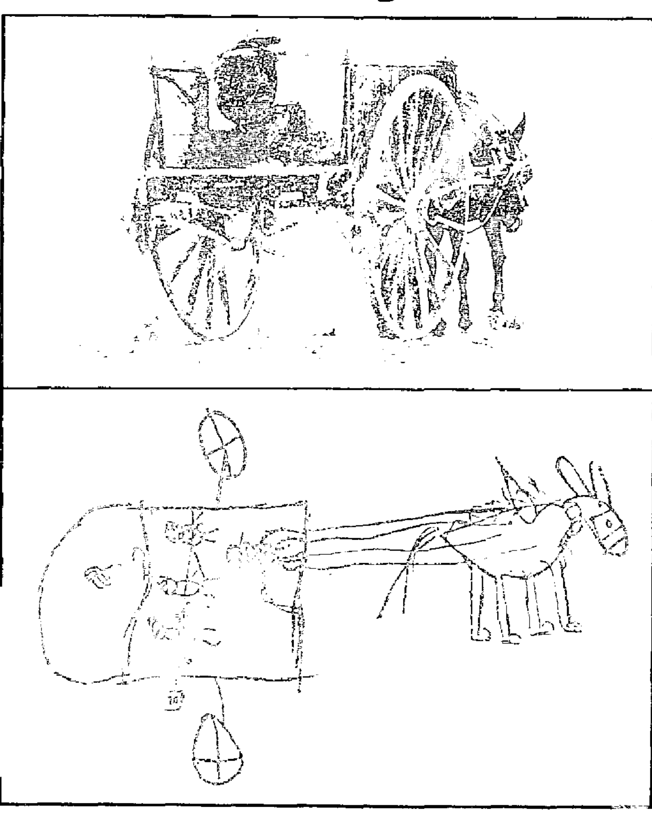
Ediciones Morata

Jean Piaget

La toma de conciencia

ganz1912



SEGUNDA EDICION

Colección: PSICOLOGÍA

La psicología y el niño

La toma de conciencia

por

JEAN PIAGET

Con la colaboración de:

A. BLANCHET, J.–P. BRONCKART, N. BURDET, A. CATTIN, C. DAMI, I. y M. FLUCKIGER-GENEUX, C. GILLIÉRON, A. HENRIQUES-CHRISTOPHIDES, D. LIAMBEY, O. de MARCELLUS, A. MUNARI, M. ROBERT, A-M. ZUTTER.

J. PIAGET

La toma de conciencia

Versión española de
LUIS HERNÁNDEZ ALFONSO



EDICIONES MORATA, S. A.
Fundada por Javier Morata, Editor, en 1920
MADRID-4

Título original de la obra:
LA PRISE DE CONSCIENCE



Primera edición: 1976
Segunda edición: 1981

Mejía Lequerica, 12. Madrid-4

Derechos reservados. Segunda edición
ISBN: 84-7112-018-6
Depósito legal: M. 25.456-1981

Cubierta: J. Gómez Morata
Printed in Spain
Imprime: Gráficas EMA. Miguel Yuste, 27. Madrid-17

ganz1912 **CONTENIDO**

PREFACIO

El problema de la «toma de conciencia» interesa cada vez más a la psicología científica desde que se ha admitido que, contrariamente a las tesis del conductismo clásico, no hay dicotomía sin oposición de principio entre comportamiento y conciencia, porque la «toma de conciencia» constituye en sí misma una conducta, en interacción con todas las otras. Es la psicología filosófica la que hace de la introspección un primer dato e incluso una especie de poder ilimitado, coextensivo a toda vida mental. Con la psicología de las conductas se ha advertido, por el contrario, que una parte de ellas, considerable, o de su mecanismo, continúa siendo inconsciente, y que la toma de conciencia exige, consecuentemente, la intervención de actividades especiales, dependientes de las otras, y que puede, de rechazo, ser susceptible de modificarlas. Puede casi llegar a decirse que la «toma» de conciencia representa otra cosa, y que más que una «toma», es decir, una incorporación a un ámbito dado anteriormente, con todos sus caracteres y que sería «la conciencia»; se trata, en realidad, de una construcción verdadera, que consiste en elaborar, no «la» conciencia considerada como un todo, sino sus diferentes niveles, como sistemas más o menos integrados. Concebido en tales términos, el problema se ha planteado incluso en el terreno psicofisiológico con los trabajos sobre la «vigilancia». Es superfluo recordar que se la encuentra en psicoanálisis con la cuestión de la «catarsis».

En esta obra que vais a leer nos hemos situado exclusivamente desde el punto de vista de las conductas, de las acciones materiales a las operaciones. Los resultados utilizados son los de investigaciones realizadas en el Centro de Epistemología Genética, como complementos de los estudios so-

bre la causalidad. Pero como la toma de conciencia entraña una significación más ampliamente psicológica que epistemológica, nuestro amigo P. FRAISSE *ha querido —y le damos gracias por ello— incorporar ese volumen en su colección de «Psicología de hoy».*

Puede ser, sin embargo, interesante señalar por qué las investigaciones sobre la causalidad tenían que conducir al problema de la toma de conciencia; porque si la noción de causa nace de la acción propia, las estructuras causales son profundamente transformadas según los grados de la conceptualización consciente que modifica esa acción.

La primera razón era, pues, que al nivel senso-motor el niño de algunos meses no descubre en seguida conexiones causales sino en el ámbito de su acción manual, antes de percibirlas en las relaciones entre los objetos. En los niveles representativos, por otra parte, la causalidad no logra en seguida sino atribuir a los objetos actividades análogas a las acciones propias, antes que se trate de operaciones propiamente dichas. Se podría ver en tales suposiciones una especie de rejuvenecimiento de la tesis de Maine de BIRAN; *y así es como* MICHOTTE *interpreta nuestras concepciones. Pero eso es equivocado, y la diferencia esencial consiste en que, para el filósofo francés, el sujeto estaba obligado a llegar a una introspección más o menos completa (con sentimiento del yo, del esfuerzo como fuerza, etc.) del mecanismo causal de sus propias acciones, para no generalizarlo más que después de los objetos exteriores, por una especie de «inducción» de lo que había descubierto así en él mismo; por el contrario, según nuestros resultados, el psicomorfismo inicial de la causalidad física, así como la atribución ulterior de los mecanismos operatorios a los propios objetos, constituyen procesos inferenciales esencialmente inconscientes y, en consecuencia, desprovistos de ese carácter de intuición inmediata que postulaba la tesis biraniana, y, sobre todo, sin relaciones con una conciencia (en principio inexistente) del yo. Había ahí una primera razón para buscar y analizar más de cerca la toma de conciencia de la acción propia y en qué ésta es modificada por tal interiorización.*

Pero de manera más general —y ésta era la segunda y principal razón de estos nuevos estudios— importaba examinar lo que son los conceptualismos de los sujetos (comprendidas las explicaciones causales, pero limitándose a ellas) cuando se refieren no ya a situaciones físicas cualesquiera (transmisiones de movimientos, composiciones vectoriales,

etcétera), sino a efectos que dependen enteramente de las acciones del niño y de su «inteligencia práctica»: utilizar una honda, o un plano inclinado, construir un camino de subida, etcétera; o, dicho de otra manera, resolver problemas fáciles con éxitos precoces. En tales casos, la cuestión está en establecer en qué el niño es consciente de sus propias acciones, y especialmente lo que advierte de las regulaciones que ellas atestiguan, ya se trate de regulaciones senso-motoras más o menos automáticas o de arreglos más activos con elección de medios entre varias posibilidades. Pero seguidamente es también cuestión, cuando el problema planteado afecta a relaciones causales, de saber si esa causalidad de la acción propia es más clara o más rápidamente comprendida que las relaciones causales entre los objetos como tales, y no entre éstos y los actos del sujeto. Hay ahí un ámbito amplio pero poco conocido, aunque de una gran importancia para la psicología y la epistemología. Desde el punto de vista psicológico, en efecto, la toma de conciencia constituye un proceso mucho más complejo que una simple iluminación interior, y quedan por analizar las leyes de la conceptualización que supone en todos los casos. En otras palabras· los psicólogos se han preguntado siempre, sobre todo, en qué ocasiones ha habido o no toma de conciencia; pero han descuidado excesivamente la otra cuestión, que le es complementaria, y que es establecer «cómo» procede, de lo que nos será preciso ocuparnos. Desde el punto de vista epistemológico, por lo demás, la interiorización de las acciones se halla en la fuente de las estructuras operatorias, lógico-matemáticas como causales, y exige, pues, un atento examen.

En la presente obra estudiaremos las situaciones en que el éxito de las acciones es precoz, porque las coordinaciones que suponen resultan de simples diferenciaciones debidas a las regulaciones más o menos automáticas de una acción global inicial. En un volumen posterior, que se titulará «Conseguir y comprender», analizaremos, en cambio, el caso de los éxitos más tardíos, por sucesivas etapas debidas a coordinaciones entre esquemas distintos y a una regulación más activa que supone, en el camino, la introducción de nuevos medios.

J. P.

CAPITULO PRIMERO

EL ANDAR A GATAS*

En otras investigaciones que se describirán en esta obra, el sujeto actúa sobre objetos, y la toma de conciencia de sus conductas será función de observables registradas sobre esos objetos (resultados de la acción), tanto como sobre los movimiento, etc., del propio sujeto. Era, pues, útil comenzar por el análisis de una situación en la que el papel de los objetos queda reducido al mínimo y en la que, sin embargo, la acción sea bastante compleja para plantear un problema de toma de conciencia, sin por ello suscitar dificultades tales como la de ser demasiado tardía.

El caminar a gatas presenta a ese respecto una situación excelente, ya que se descubre antes mismo de que el niño ande en dos pies, y que el objeto indispensable de su ejercicio se reduce a un suelo inmóvil que sirve de soporte y no de instrumento o de objetivo. Además, hay en ello una ocasión particularmente favorable para verificar una de nuestras hipótesis generales: que la toma de conciencia es función de «reglajes» activos que comportan elecciones más o menos intencionales, y no de tipo senso-motor más o menos automáticas. No es dudoso, en efecto, que la marcha a gatas, siendo familiar, no comporta apenas, salvo si se la siembra de obstáculos, sino regulaciones de este segundo tipo; y una parte siquiera de la hipótesis quedaría debilitada si tal conducta se acompañase, a cualquiera edad, de una toma de conciencia adecuada.

---

* Con la colaboración de Androula HENRIQUES-CHRISTOPHIDES.

El procedimiento adoptado consiste, primero, en pedirle al sujeto que ande a gatas durante unos 10 metros, y luego que explique verbalmente cómo lo ha hecho. Después de eso, se le hacen mostrar los movimientos que él imagina, con un osito, con patas articuladas. Si es preciso, el propio experimentador se pondrá en el suelo y el niño le dará instrucciones: este miembro antes, etc. Seguidamente al sujeto se le pide que recomience su andar a gatas, pero prestando gran atención a lo que hace, y describiéndolo paso a paso. En caso de toma de conciencia errónea, se pide al niño que ejecute los mismos movimientos que ha descrito y se comprueba si su descripción es correcta. Finalmente, si todo eso no basta, se sugiere una marcha a gatas, rápida, y que se detenga a la voz de «alto», haciendo entonces analizar el último movimiento iniciado.

1. El nivel IA

Los sujetos de este nivel IA (cuatro años y, en algunos casos retardados, hasta los siete) describen su marcha según el siguiente esquema, que llamaremos en Z (o, invertido, en Ƨ): una mano, después la otra y luego un pie y después el otro (o en sentido inverso). Este esquema se opone al de en N (o, invertido, И): la mano derecha (o izquierda), luego el pie del mismo lado y seguidamente la otra mano y después el pie de ese segundo lado. Se distingue también del esquema en X (mano izquierda o derecha, luego el pie del otro lado y seguidamente mano y pie simétricos). He aquí algunos ejemplos:

Syl (4;4) camina algunos metros (en X): «¿Cómo lo haces? *Muevo las manos, los brazos, los pies, las piernas y la cabeza.* Pero, ¿primero? — *Lo muevo todo al mismo tiempo.* — (Con el oso.) — *Primero éste* (pie izquierdo), *éste* (pie derecho), *ésta* (mano izquierda) *y ésta* (mano derecha). — Anda otra vez y observa bien lo que haces. — (La misma descripción.) — Un niño me ha dicho que era así (descripción en X). ¿Es verdad? — *No, primero esto y esto,* etc. (descripción en Z). — Dime cómo debo hacer (en el suelo). — *Esta mano, después aquélla, luego ese pie, después aquel* (Z).»

Pau (4;7) camina en X: «¿Cómo lo has hecho? — *Se ponen las dos piernas y luego las dos manos.* — Muéstramelo con el oso. — (Pie derecho, luego izquierdo; mano derecha y después izquierda.) — ¿Es así como caminas? — *Los dos pies y luego la mano izquierda y la mano derecha.* — ¿Cómo eso? — *Los dos pies al mismo tiempo, luego una mano y después la otra.* — Dime lo que tengo que hacer (en el suelo). — (Un pie después del otro y luego una mano detrás de la otra.) — Ponte en el suelo y anda como dices que has andado. — (Avanza con las dos manos a la vez y queda parado.) — ¿Es así como me lo has dicho? — *Sí.* — Anda aún otra vez y dime bien lo que has hecho. — (Nuevamente Z).»

NAD (4;9). Las mismas reacciones: las dos manos, luego los dos pies, cada uno después del otro, etc. Cuando se le pide que ande como ha dicho, prueba, luego vacila y reemprende la marcha en X: «¿Qué es lo que has movido primero? — (La misma descripción).»

MIC (4;6) después de las mismas reacciones (*«Primero las manos, una tras la otra. Luego las piernas, una después de la otra»*) salvo una sorprendente sucesión en X cuando se trata del oso; anda de nuevo él mismo, tratando de describir lo que ejecuta durante la marcha: *«Tomo esta mano, luego esta otra, luego un pie y un pie* (esto en continua contradicción con lo que hace).» Cuando se le sugiere la descripción en X dice: *«No; son los animales los que hacen eso* (y lo muestra con el oso). — Anda otra vez. — (Lo hace en X y describe de nuevo en Z).»

Esta solución en Z muestra evidentemente la ausencia inicial de toma de conciencia de los movimientos propios de andar a gatas, puesto que, en efecto, ningún sujeto avanza así (contrariamente al esquema en N, a veces utilizado, y al esquema en X, netamente dominante en la acción). Se trata, pues, de comprender por qué predomina ante todo tal modelo, y la respuesta es, sin duda, que si se pregunta un orden de sucesión a sujetos que no lo perciben («Yo lo muevo todo al mismo tiempo», dice SYL), el orden más sencillo es hacer intervenir las manos en primer lugar, luego los pies (o la inversa, pero sin cruzamiento entre manos y pies) y repetir con unas y otros el mismo orden (si no, la figura sería] o [, y no Z). Ahora bien, en 34 reacciones de ese tipo entre cuatro y otro años se encuentran efectivamente 30 Z, contra solamente 4], lo que muestra suficientemente que el orden pedido representa, en verdad, la construcción más sencilla, y no el producto de un esfuerzo de lectura.

Es de notar, sin embargo, que, desde el punto de vista de la imitación de los movimientos del osito, MIC llega, contrariamente a los otros sujetos, a un modelo en X. Habría podido considerarse eso como un efecto del azar, puesto que inmediatamente después da instrucciones en Z al experimentador que las realiza en el suelo, y que continúa conceptualizando en Z lo que él mismo hace en una marcha lenta, en la que trata de describir, paso por paso, los movimientos reales, que contradice así. Pero al final del interrogatorio, cuando se le propone un modelo en X, responde inmediatamente no que es falso (como dice, por ejemplo, SYL), sino que «son los animales los que hacen eso». Dicho de otro modo: parece conservar, como recuerdo-imagen, la marcha de un perro, de un gato o de un caballo, pero sin que ello le sirva nada para tomar conciencia de sus propios mo-

vimientos, porque parece más fácil observar a los demás que a sí mismo. En suma, el esquema en Z parece ser escogido solamente a ese nivel como el más sencillo; y veremos, efectivamente, que los sujetos de los siguientes niveles cominzan a menudo por una reacción en Z, antes de llegar al N e incluso al X.

2. El nivel IB

Los sujetos examinados de cinco y seis años han dado la descripción de tipo N: mano, luego pie (o a la inversa) del mismo lado, y luego los dos, sucesivamente, del otro. Pero esta solución, no hallada a los cuatro años, se encuentra en alrededor de un tercio de los sujetos de siete a diez años, y hasta en los adultos (que, sin embargo, han avanzado según la marcha en X)[1]. He aquí unos ejemplos:

Col (5;6). Su toma de conciencia se inicia por una solución en Z, que prescribe igualmente al experimentador. En cambio, cuando se le pide que marche de nuevo pero lentamente y observándose bien, dice: «*La mano derecha, luego el pie derecho, la mano izquierda y el pie izquierdo*», es decir, la solución en N (aunque él camina en X). «Anda otra vez lentamente. — *Primero éste* (pie derecho), *luego la mano derecha, luego el pie izquierdo y la mano izquierda* (es decir, en N invertido). — Ahora vas a caminar y decirme al mismo tiempo lo que haces. — (Anda en X, repitiendo verbalmente el orden en N invertido; luego camina conforme a este orden.) — Otra vez más. — (Marcha ahora hasta el final en X.) — *Mi pie derecho, mi mano derecha; mi pie izquierdo, mi mano izquierda.*»

Art (6;2) marcha en X: «*Levanto mis piernas y mis manos.* — ¿Cómo? — (Comienza de nuevo en X.) — *Este* (pie derecho) *y éste* (pie izquierdo). — ¿Y luego? — *La mano derecha y la mano izquierda* (en Z, pues).» Lo mismo con el oso y en las instrucciones al experimentador. Pero cuando se le dice que avance lentamente poniendo mucha atención, aunque marcha en X, dice: pie derecho, mano derecha, pie izquierdo, mano izquierda (es decir, N invertido). En la marcha rápida cae de nuevo en Z. «Ahora marcha de nuevo lentamente y di al mismo tiempo cómo lo haces. — *Mano derecha mano izquierda, pie izquierdo mano derecha, mano izquierda pie izquierdo, mano derecha pie derecho*, etc.» Luego, habiendo empezado a caminar en X, adapta en seguida su marcha a lo que dice y camina en N.

Lai (6;11) camina en X y luego señala, sin hablar, el pie derecho, la mano derecha, el pie izquierdo y la mano izquierda (N). Con el

[1] A. Henriques, que sometió a esa prueba infantil (con acción efectiva) a algunos de nuestros invitados al Simposio de Epistemología Genética de 1970, antes de hacer su exposición halló la solución en *N* entre los lógicos y matemáticos, y la solución *X* entre los físicos y psicólogos.

oso imprime primero un movimiento en Z y luego corrige en N. Al experimentador, por el contrario, le da instrucciones en X; luego, marchando él mismo, pero lentamente hablando, camina en X y describe un instante lo que hace en X; pero vuelve a caer en N, sin ver que eso no corresponde ya a sus propios movimientos. Con el oso (de nuevo), continúa en N.

Ese modelo en N, no encontrado a los cuatro años, y que predomina a los cinco y a los seis, se halla en un tercio de los sujetos de siete a diez, y, como se ha visto, en algunos adultos. Contrariamente al esquema en Z, representa, por lo demás, un modo posible de marcha efectiva, aunque bastante menos frecuente que en X. Pero lo que aquí nos importa es que esa convergencia eventual no corresponde a una toma de conciencia adecuada: cuando el sujeto describe su marcha en N, avanza realmente en X (Col, Art, Lai, etc.). En cambio, ocurre (pero no es en modo alguno equivalente) que, describiendo su marcha en N, el sujeto llega a ajustar sus movimientos efectivos a lo que va a exponer verbalmente: tal es el caso de Art, al fin, cuando, marchando en X y conceptualizando su acción en N, se pone realmente a caminar en N. En ese ejemplo no hay, pues, toma de conciencia conceptualizada de una acción anterior, sino, por el contrario, influencia de la conceptualización sobre la acción ulterior. Esta diferencia es muy significativa. Indica, en efecto, que cuando el niño anda a gatas y cuenta después cómo lo ha hecho, su acción continúa dirigida por simples regulaciones senso-motoras automatizadas, que no bastan entonces para engendrar una toma de conciencia adecuada. Por el contrario, cuando la palabra acompaña a la acción, el sujeto llega, antes de avanzar una mano o un pie, a vacilar entre varias posibilidades, lo que le obliga a elegir: y actuar en función de una elección es precisamente lo propio de un reglaje activo, fuente ordinaria de las tomas de conciencia. En el caso particular no hay, ciertamente, acción reglada activamente, y luego toma de conciencia conceptualizada y adecuada, sino primero una conceptualización heterogénea a la acción, y luego reglaje activo, después acción reglada sobre la conceptualización, y que se hace, por esto mismo, consciente. Sólo, incluso si el reglaje activo procede aquí de una conceptualización primeramente extraña a la acción efectiva, esos ejemplos nos imponen la distinción entre las dos clases de regulaciones, automatizada o activa, que nos será útil en lo sucesivo.

3. El estadio II

Desde el nivel IIA (siete-ocho años) vemos aparecer de manera sistemática en la mitad de los sujetos la solución en X, no representada antes (salvo, de manera episódica, en Lat, al nivel IB). Este modelo en X se vuelve a encontrar luego en los dos tercios de los casos del nivel IIB. He aquí ejemplos del nivel IIA:

Mar (7;6) marcha decididamente en X, pero describe primero sus movimientos en Z: «*Para caminar como un gatito pongo la mano derecha, luego la mano izquierda, después el pie derecho, luego el otro... siempre así.* — Da otra vuelta. ¿Te has fijado en cómo lo hacías? — *La mano derecha* (silencio), *luego la mano izquierda, el pie derecho, el pie izquierdo* (etc., todavía en Z). — Muy bien: camina de nuevo y fíjate bien. (Camina esta vez lentamente.) — *La mano derecha y luego* (vacilación) *pongo el pie izquierdo, después la mano izquierda y luego el pie derecho.* (En X, pues, ahora.) — Muéstranoslo con el osito. — (Lo hace en X.) — Y anda una vez más. — (Describe X).»

Jen (8;11) describe primero su marcha según el esquema Z, luego la del oso según N, después su propia marcha en Z y seguidamente en N. En cambio, cuando, deteniéndola bruscamente, se le dice: «Continúa. — *La mano derecha y la rodilla izquierda, luego la mano izquierda y la rodilla derecha* (X). — Ahora camina muy rápida. — *Mano derecha y rodilla izquierda, luego mano izquierda y rodilla derecha.* — ¿Te acuerdas de lo que decías antes?» — (Recuerda la descripción en Z.) — ¿Era la verdadera? — *No; era falsa.* — Muéstralo con el oso. — (Lo muestra en X.) — ¿Es lo mismo que tú haces? — *Yo creo que sí.*»

Casos del nivel IIB:

Rau (9;8): «Sabes marchar a gatas? — (Lo hace en X.) — ¿Cómo lo has hecho? — *Pongo en tierra mis rodillas y mis manos. Avanzo con mi mano derecha y también con la rodilla izquierda, luego con la mano izquierda y pongo la rodilla derecha* (es decir, en X). — Muéstramelo en el animal. — (Lo hace en X.) — Dímelo. — *Mano derecha adelante, pie izquierdo adelante, mano izquierda adelante, rodilla derecha adelante.*»

Jac (10;6) marcha en X: «Dinos lo que has hecho. — *Me he arrodillado, con las dos manos en el suelo. He avanzado la mano derecha, luego la rodilla izquierda; la mano izquierda y luego la rodilla derecha* (es decir, en X). — ¿Y el animal? — (Muestra, igualmente, en X).»

Jul (10;3), por el contrario, empieza en Z y luego muestra N con el oso: «¿Es eso lo que has dicho antes? — *No; he dicho que las manos y los pies debían ir juntos.* — Vuelve a caminar. — (Describe en N y se pone entonces a caminar en N.) — Muy rápido. — (Marcha en X.) — ¿Cómo lo has hecho? — *Pie izquierdo con la mano derecha y mano izquierda con el pie derecho.*»

Esta llegada a la toma de conciencia de la marcha plantea un problema si nos mantenemos en la hipótesis según la cual las regulaciones automatizadas que dirigen las acciones senso-motoras no bastan para engendrar esa conceptualización. Es claro, en efecto, que si el andar a gatas está ya automatizado en los niveles precedentes, no sigue estándolo menos en este nivel, ya que permanece todavía en los adultos de los que tratamos en el § 2 (n. 1). ¿Cómo la toma de conciencia que testimonian nuestros sujetos de los niveles IIA y, sobre todo, IIB puede entonces considerarse como influencia de una forma cualquiera por un reglaje activo, de un modo directo o indirecto?

Conviene aquí distinguir dos casos: Hay ante todo el de los sujetos en quienes las preguntas planteadas llegan a romper o al menos disminuir la automaticidad, lo que hace que se introduzca una parte de elección y, por tanto, de reglaje activo en la continuidad de la acción. Disponemos de tres métodos al respecto. Consiste el primero en solicitar del sujeto que efectúe despacio y «observando bien» lo que hace (a menos que esa lentitud sea decidida espontáneamente, en un momento dado, por el niño, como le ocurre a MAR). En este caso, naturalmente, la acción se realiza menos a su ritmo normal y está más disminuida la automatización (una variante consiste en hacer caminar «muy de prisa», como con JUL). El segundo método consiste en pedir al sujeto que marche conforme a su descripción, lo que contrarresta igualmente el automatismo y conduce a elecciones. El tercero, que es el más eficaz (véase en JEN), consiste en detener la acción y luego hacer que continúe, lo que quebranta en parte la automatización y fuerza a las elecciones. Ahora bien, al considerar el efecto de estos procedimientos, se comprueba que es muy débil en los niveles IA y B (2/7 de los casos sólo de paso de los modelos Z a N) y real en el estadio II (5/6 de los casos en IIA y 8/9 en IIA y B reunidos con pasos a X).

El segundo caso es el de los sujetos de nivel IIB, que, como RAU y JAC, proporcionan en conjunto una conceptualización y no entran, pues, en las categorías precedentes (paso a X, tras de ruptura, al menos parcial, del automatismo). En este caso, puede suponerse que, buscando desde el principio un número de elecciones analizables en su marcha, el sujeto sustituye por el propio hecho cierto número de elecciones en sus movimientos automáticos (lo que nos sucede a todos cuando, al bajar rápidamente una escalera, trata-

mos, por cualquier razón, de guiar nuestros movimientos, a riesgo de aminorarlos inútilmente).

Pero si esas diversas consideraciones parecen justificables, falta aún comprender por qué esos diversos factores, que imponen una disminución de automatismo y una parte de reglaje activo, con toma de conciencia, no actúan sino al nivel IIA, es decir, al comienzo de la reversibilidad operatoria. Naturalmente, existe un estrecho vínculo entre esa reversibilidad y la especie de retroacción que entraña el esfuerzo de toma de conciencia de una acción tendente a desarrollarse de manera autónoma y casi automática, y que hace falta, pues, cierto nivel de conceptualización para que adquiera el poder de compensar esa automatización. Es sorprendente comprobar, a tal respecto, que antes del nivel IIA, cuando se le pide al sujeto que camine según dice, no se alcanza, en general, cambio alguno (salvo Col y Art, en IB) o una marcha vacilante e irregular, mientras que desde los siete años todos modifican su manera de actuar. ¿Es entonces el principio de la retroacción inherente al ensayo de toma de conciencia el que lleva a la reversibilidad, o a la inversa? Resulta claro que hay que recurrir a las modificaciones de la acción para explicar la formación de las operaciones reversibles, y hemos insistido a menudo sobre el papel de las anticipaciones y de las retroacciones en esa génesis. El carácter esencialmente automático de las acciones aquí estudiadas constituye, a tal respecto, un caso bastante particular. Pero, precisamente porque es particular, sólo podríamos darnos cuenta de él sin situarle en el contexto general de las acciones de esos niveles: desde tal punto de vista, la única razón válida de la disminución de resistencia de las automatizaciones hacia los siete-ocho años hay entonces que buscarla en las tendencias generales que a esa edad orientan al sujeto hacia las retroacciones y las anticipaciones, y que son más claras en el conjunto de las conductas que en el caso límite analizado en este capítulo. Eso equivale a decir que para sustituir por una buena conceptualización las deformaciones anteriores que, a los niveles IA y IB, impedían al sujeto alcanzar los observables inherentes a su propia acción, es preciso, como en todos los casos análogos, que el sujeto recurra a coordinaciones inferenciales que le permitan orientar sus erróneas observaciones, y esas coordinaciones son, naturalmente, tanto más tardías cuanto al principio los observables están mucho más deformados.

CAPITULO II

LA TRAYECTORIA DE UN PROYECTIL LANZADO POR UNA HONDA *

La honda de que se trata es de la forma más sencilla: una bola de madera de 5 cm de diámetro fijada al extremo de una cinta que el sujeto suelta, después de algunas vueltas, para alcanzar un punto. El resultado es precoz ** y, según Diodoro DE SICILIA, los habitantes de las Baleares estaban particularmente adiestrados en ese ejercicio, porque las madres habituaban allí a los pequeñuelos, suspendiendo el pan en la punta de una pértiga, y los dejaban en ayunas hasta que lo hubiesen derribado por medio de su honda *(Encyclopédie* de DIDEROT y D'ALEMBERT, 1757, pág. 337). Pero el problema nuestro es el de la toma de conciencia de la vista y del trayecto recorrido por la bola, puesto que una consecución senso-motora no entraña siempre una conceptualización exacta; y es interesante averiguar porqué.

La técnica adoptada ha comenzado, en la mayoría de los casos, por una demostración de los movimientos circulares de la bola, retenida por la cinta en el plano horizontal y a ras del suelo, preguntando (sin señalar objetivo) en qué dirección saldrá si se la suelta. No se precisan los puntos de lanzamiento, pero se hace girar la bola tan pronto en el sentido de las agujas de un reloj (lo que diremos «a la derecha» con relación a las 12) como en sentido inverso (que llamaremos «a la izquierda»), observando si el niño prevé direcciones opuestas. Después, el sujeto hace la experiencia, por sí mismo, y sólo luego se le señala un objetivo en forma de caja rectangular de cartón, la que deberá atinar con la bola el niño, lanzándola simplemente. En otros casos, se empieza directamente por los ensayos de alcanzar el objetivo

---

* Con la colaboración de Michelangelo FLUCKIGER.

** En el sentido de rápido, pronto y vital. *(N. del T.)*

lanzando la bola, después de haberla hecho girar sin ejercicio previo de la rotación, con lanzamiento no dirigido por una mirada. Las dos clases de resultados son útiles.

Por lo referente a la experiencia con objetivo, la caja se sitúa primero frente al círculo de rotación, más allá de un punto que designaremos como de las 12, cual si se tratara de una esfera de reloj, mientras que el sujeto se sitúa más acá de las 6: la caja está a una distancia tal que, para alcanzarla con la bola, hay que lanzar ésta alrededor de las 9 por rotación a la derecha y a las 3 por rotación a la izquierda. En realidad, casi todos los sujetos desde los cuatro años realizan esta prueba motora· y no son, pues, las etapas de esa acción en sí mismas las que nos proporcionarán los criterios de los niveles que vamos a describir, aunque, naturalmente, se trata de analizar cuidadosamente los intentos de los niños en los distintos niveles antes de un éxito más o menos rápido. El problema fundamental es, como ya hemos dicho, el de la toma de conciencia y de la conceptualización de esos actos: se pide esencialmente, a tal respecto, dónde el sujeto ha lanzado la bola; y él puede responder verbalmente o indicar simplemente el lugar (con una crucecita u otro indicio); o mediante un dibujo, o bien reproduciendo lentamente su acción, o inclusive dando instrucciones al experimentador, que las ejecuta a su compás. Se puede, además, desplazar la caja a la izquierda o a la derecha de las 12, o desplazar al niño, o hacer prever a qué dirección irá la bola si se la lanza en tal o en cual punto, etc. Como veremos, hay hasta el estadio III, de once-doce años, notables diferencias entre la acción real del sujeto y la descripción que él da.

Todo un grupo de sujetos (véase § 6) ha sido, además, interrogado en el patio de la escuela, y no en una salita, pidiéndole que efectúe la rotación de la bola en el espacio y en pie, no a ras del suelo. El plano de rotación queda libre: vertical, horizontal u oblicuo (por encima de la cabeza o ante el niño). Pero, si es necesario, se provocan complementos en los planos no elegidos. El dibujo es aquí indispensable para juzgar la representación que el sujeto forma de sus acciones.

1. El nivel IA

He aquí, ante todo, algunos casos:

Lau (4;7) se hace indicar por Ala (4;10) lo que se trata de hacer. Ala acierta, y Lau explica: «*Ha vuelto y ha dado en el cartón.*» — ¿Cómo lo ha hecho? — «*Porque no ha... ha hecho rodar mucho.*» Después de un nuevo ensayo de Ala, esta vez fracasado, Lau atribuye eso a que «*ha hecho rodar mucho.* — ¿Cómo hacerlo, pues? *Rodar menos.*» Lau ensaya seguidamente tres veces, rodando primero y luego interrumpiendo su movimiento de rotación hacia las 6 y lanzar sencillamente la bola: «Haces lo mismo que él? — *Sí.*» Luego, tres ensayos análogos y Ala le dice: «Rodar así basta.» Lau rueda entonces, lanza de lado y acierta. Tras de eso, oscila entre los lanzamientos y las rotaciones, impulsando la bola hacia las 4 (en sentido de la izquierda). Los lanzamientos se producen, en cambio, a las 6, y no a las 12, después de algunas rotaciones como si la bola hubiera de salir del lugar en que está situado el sujeto y seguir desde allí frente a la caja el diámetro del círculo descrito por las rotaciones.

TON (4;5) imita muy bien las rotaciones: «¿Y si tú lanzases? — *Eso sería 'zup'* (vueltas), *y luego, 'zup'* (saldría la bola). — ¿A dónde? — *Por allá* (poco menos que enfrente). *Si se gira muy fuerte, gira hasta allí abajo* (fondo de la clase).» No preveía cambio de dirección de la bola al lanzarla, según que se volviera a la izquierda o a la derecha. Objetivo (el experimentador enfrente): lanza a las 12 (salida a la derecha), luego a las 6 (para que siga el diámetro), pero sale a la izquierda y va a las 9 con éxito: «¿Cómo se ha producido? — *Por el otro lado* (sentido inverso) *va demasiado lejos; así* (a la derecha) *va allí* (el objetivo).» Instrucción al experimentador: «*Hay que lanzar rápidamente, porque va allí lejos* (dirección indeterminada)», sin consideración del punto de lanzamiento. «¿Y para ir allí? (a un lado). — *Hay que ponerse aquí* (se coloca enfrente). — ¿Y ahí? — *Ponerse ahí* (de frente de nuevo), etc.» Después de logros: «Muéstranos ahora cómo lo has hecho. — *De este modo* (muestra, como LAU, algunas rotaciones; después, un lanzamiento de la bola en oposición al objeto, cerca del sujeto y atravesando el círculo de las rotaciones según su diámetro entre el sujeto y atravesando el círculo de las rotaciones según su diámetro entre el sujeto y el objetivo). — ¿Y para llegar allí abajo (de lado)? — *Está demasiado lejos.*»

HER (4;10) con objetivo (caja) desde el principio: se vuelve a la derecha y falla; luego a la izquierda y lanza involuntariamente a las 3, llegando casi al cartón: «Si giras en un sentido y en otro, ¿seguirás el mismo camino? — *Sí.* ¿A dónde va? — *Al mismo sitio.*» Después de varios fracasos, acierta (de las 7 a las 8), pero acompañándose con la mano hacia el objetivo. «¿Dónde la has lanzado? — *Aquí* (las 12). — ¿Y si te vuelves en el otro sentido? — *Hay que lanzarla en el otro sentido.* — ¿A dónde? — *Aquí* (a las 6, con travesía del círculo a lo largo del diámetro).»

ALA (4;10), sin objetivo inicial: «¿Y si tú lanzas? — *Va derechamente* (= no en redondo). — ¿A dónde? — *Por todos sitios.* — Inténtalo (gira a la derecha). — ¿Y en el otro sentido? — *Hace lo mismo.*» Objetivo: atina al tercer intento con salida en las 8-9. «¿Y en el otro sentido? — *Hace lo mismo al salir* (atina, sin embargo). — ¿Cuándo sabes que has de lanzarla? — *Hay que lanzarla cuando está... cuando se ve el cartón.*»

VOG (5;3), sin objetivo: «*Irá por todos sitios, aquí en el rincón* (señala a la izquierda, delante de ella, girando a la izquierda, lo que podría parecer correcto). — ¿Y si lo hicieras en el otro sentido? — (Lanza la bola antes de responder.) — *Allí* (a la derecha). ¿Podría ir a otra parte? — *Sí; ahí* (a la izquierda).» Objetivo a las 12; fracaso. «¿Por qué no ha ido al cartón? — *Porque se ha vuelto.* — ¿Dónde la has lanzado? — *Aquí* (centro del círculo, donde se encontraba su mano). — ¿Dónde ha salido? — *Aquí* (a las 6, cerca, pues, del sujeto con trayecto a lo largo del diámetro del círculo).» Después de casi-aciertos, continúa señalando las 6.

El primer hecho notable es el acierto práctico de estos sujetos, que logran por tanteos alcanzar la bola en los lugares convenientes para dar en el blanco. Hay en ello una mezcla, difícil de analizar, de informaciones propioceptivas y

de regulación senso-motora a partir de los resultados obtenidos. En cambio, la toma de conciencia del sujeto y la explicación de sus actos insisten más sobre su propia posición y la fuerza utilizada que sobre los observables relativos al objeto, salvo en lo que concierne a una opinión unánime: que la bola, una vez lanzada, no continúa girando en el mismo círculo, sino que, no estando ya retenida por la cinta, parte hacia el exterior, «derechamente», declara ALA, es decir, según una trayectoria no precisada, pero exterior al redondel.

Dicho esto, la primera cuestión que se plantea es la de las direcciones previstas cuando el sujeto gira a la derecha (sentido de las agujas de un reloj) o a la izquierda, pero *sin objetivo* que alcanzar a petición. Realmente, como es lógico, la bola puede llegar a cualquier sitio, según el punto de lanzamiento, pero siguiendo primero una tangente orientada en función del sentido de la rotación. Sólo serán comprendidas esas trayectorias objetivas en el estadio III. En el nivel IB, en cambio, el niño se representará que, en las situaciones sin objetivo, la bola saldrá en la prolongación de al acción que la hecho hecho girar, pero solamente en ciertas regiones o zonas privilegiadas, que están, si la rotación no es muy duradera, a la derecha o a la izquierda del sujeto (según que la rotación se haga en el sentido de las agujas de reloj o a la inversa), y a veces atrás, si dura mucho. Esas salidas a la izquierda o a la derecha de las 12 se concebirán como una especie de lanzamiento. En el nivel IA, en que la idea de lanzamiento es aún más fuerte, esas direcciones privilegiadas en las situaciones sin objetivo sólo son admitidas excepcionalmente, según que la bola haya girado en un sentido o en el otro: en general, el sujeto no se ocupa del punto de lanzamiento, y prevé, como TOM, bien una misma dirección, bien (en caso de un objetivo que alcanzar) una dirección favorable en un sentido y desfavorable («demasiado lejos») en el otro. VOG no tiene en cuenta siquiera los resultados observados.

Cuando el sujeto mira un objetivo y acaba por alcanzarlo, la toma de conciencia conceptualizada que comienza en ese nivel IA representa cierto número de caracteres notables. El primero es la tendencia a creer que para atinar en la caja el sujeto debe colocarse frente a ella (TON, etc.). De ahí proviene una segunda reacción: cuando se pregunta dónde ha sido lanzada la bola, o simplemente una descripción de lo ocurrido, el sujeto indica como punto de lanzamiento el

lugar más próximo a su propia posición (a las 6 si el objetivo está situado frente a las 12) como si la bola partiese de él para llegar al objetivo después de haber atravesado el círculo según un diámetro así situado (de las 6 a las 12). Acerca de LAU, se trata, desde el principio, de dos acciones distintas: hacer girar la bola varias veces con más lentitud hacia las 6, y lanzarla desde ese punto más allá de las 12. Con TOM y VOG se trata, en cambio, de la representación del lanzamiento después de la rotación, pero según una conceptualización correspondiente, pues, a las dos acciones distintas de LAU. Con HER el punto de lanzamiento, que en realidad estaba situado en las 7-8, se representará primero a las 12, como en el caso del nivel IB, pero, en sentido inverso, el sujeto indica de nuevo las 6, lo que equivale a llegar a un trayecto previo de las 6 a las 12 según el diámetro del círculo. Con ALA, por el contrario, la línea que une el sujeto con el objetivo no parte de la posición del primero, sino del lugar en que él «ve el cartón», lo que explica que en algunos niños ese nivel de la lectura del punto de partida de la bola le sitúe correctamente a las 9, y no a las 12, como cuando se trata de coordinar conceptualmente (y no sólo en la acción material) la trayectoria circular de la rotación con la mirada en el instante del lanzamiento. Añadamos que cuando el sujeto observa las acciones del experimentador o de otro niño, la localización del punto de lanzamiento es a veces mejor comprobado y no depende ya de la acción propia. Esas respuestas precoces justas (pero no generales), que se complicarán y empeorarán luego, provienen simplemente del hecho de que estos muchachitos se plantean menos problemas, lo que no ocurrirá en niveles ulteriores.

2. EL NIVEL IB

Las reacciones de este nivel apenas son homogéneas, pero señalan, en un punto o en otro, la transición entre los niveles IA y IIA: mayor necesidad, para el sujeto, de situarse frente al objetivo; o (sin objetivo) previsión de la salida de la bola en el mismo sentido de la rotación; o ningún lanzamiento situado a las 12, etc. (pero no todos esos caracteres a la vez, como ocurrirá en el nivel IIA). He aquí unos ejemplos:

BOR (4;7), sin objetivo, prevé que, girando hacia la derecha, la bola partirá por ese mismo lado, y que girando hacia la izquierda

«no es lo mismo; irá por otro camino (a la izquierda)». En cambio, cuando se le sitúa o se desplaza el blanco, se coloca constantemente enfrente y además acierta. Sitúa el punto de lanzamiento a las 12.

CAR (5;8) atina lanzando hacia las 11; pero cree que la bola ha partido frente al objetivo, a las 12. Sin objetivo, prevé al girar a la derecha una salida enfrente o a la derecha, y a la izquierda enfrente o a la izquierda; pero cuando reemprende los intentos con objetivo, lanza a las 9 y cree que ha girado hacia la izquierda, y no hacia la derecha, aun reconociendo haber lanzado antes de las 12.

CEL (6;0) cree primero que la bola caerá al suelo donde se la lance; luego comprueba que *«va lejos»*, pero sin dirección prevista. Sin embargo, con el objetivo frente a las 12, lanza la bola a las 9, pero indica la salida a las 12. En sentido inverso, lanza a las 2 1/2: «¿Qué camino seguía? — (CEL indica entonces dos rotaciones y un lanzamiento a las 6 con trayecto sobre el diámetro 6-12 y continuación hacia la caja.) — ¿Podrías apuntar hacia el otro sentido? — *Sí.* — ¿Dónde la lanzarías? — *Aquí* (las 12).»

REN (6;4) no prevé la dirección de la salida con rotación a la derecha. Volviendo a la izquierda, la bola partirá derecha adelante a las 12 o a la izquierda a 90°. Con objetivo, acierta inmediatamente con salida a las 9, y REN acepta cambiar de posición sin permanecer frente al objetivo. Pero después de un nuevo acierto da aún el esquema del diámetro 6 → 12 → objetivo. A continuación dice que lanza *«cuando veo que está en la línea* (de las 12 al objetivo)»; pero como fracasa, dice *«estaba casi, pero antes de llegar a la caja se ha desviado»*. Luego anuncia que *«si se gira de este lado* (derecha) *irá a la derecha, y si se hace así* (izquierda) *irá a la izquierda»*. Los puntos de lanzamiento son nueve veces seguidas indicados a las 12.

Se ve que, como hemos anunciado, los progresos que se realizan en ese nivel IB sólo son parciales y varían de un sujeto a otro, sin relación necesaria entre ellos.

3. EL NIVEL IIA

He aquí, ante todo, unos ejemplos, comenzando por un caso aún intermedio:

FRA (7;7) está situado en las 6, y la caja frente a las 12: «¿Dónde lanzarías la bola? — *Allí* (las 12). — ¿Quieres probar? — (La bola sale a las 9, y casi toca la caja a su izquierda.) — *Habría que lanzarla un poco más acá* (a la 1, corrección de dirección justa, pero a partir de las 12, y no de las 9. Realmente, lanza la bola ya a las 7). — ¿Dónde la has lanzado? — *Aquí* (a las 10), *me he equivocado* (ella misma se sitúa hacia las 9 y atina en la caja lanzando la bola también a las 9). — ¿Por qué has atinado? — *Yo estaba un poco más allá, al lado; también se la puede lanzar un poco más acá* (señala una oblicua dirigida de las 9 a las 12) *y va allí* (como si la bola hubiese hecho un ángulo

agudo hacia las 2 para alcanzar la caja frente a las 12).» Se desplaza seguidamente la caja para colocarla frente a las 6, mientras el sujeto continúa frente a las 9: FRA lanza la bola a las 3 y da en el blanco: «¿Dónde la has lanzado? — *Allí* (las 12, como por una recta que siguiera el diámetro de las 12 a las 6 y continuara hacia la derecha).» El experimentador propone actuar él mismo a las órdenes del sujeto, que dirá *«top»* cuando se haya de lanzar la bola, y el sujeto se sitúa a las 6 frente a la caja (que está, a su vez, frente a las 12). FRA dice *«top»* a las 12, y se falla: «¿Hubiera debido lanzarla antes o después — *Antes* (señala las 10).» Luego FRA coge la bola y atina (lanzar a las 9) señalando nuevamente las 12. «¿No había salido por ahí (las 9)? — *No, ahí* (las 10 1/2 - las 11, una posición intermedia, pues, entre las 9 y las 12).»

COR (7;6) es primero preguntada sin que se le ponga objetivo, e indica correctamente que si se gira hacia la derecha (según el sentido de las saetas del reloj) la bola irá *«allá abajo* (a la derecha)» y sólo a la derecha puede ir. «¿Podría ir a otro sitio? — *Sí, allí* (señala la pared, se desplaza para ponerse enfrente e indica una trayectoria perpendicular a la pared).» Luego señala nuevamente trayectorias a la derecha: «¿Quieres intentar que venga hacia mí? (objetivo frente a las 12). — (Atina a las 9, pero indica las 12) — *La lanzo aquí* (las 12, luego prueba a las 12 y falla). — ¿Entonces? — *Aquí* (las 10, buena corrección, pues). — ¿Y si yo me pongo aquí? (frente a las 2). — *Ahí* (las 2 nuevamente, e intenta seguir allí, pero falla). — ¿Y ahora? — *Ahí* (las 2, luego nueva corrección justa). — ¿Y si me pongo ahí? (las 7) — *Ahí* (las 7; fracasos y después nuevos intentos con buenas regulaciones motoras, antes de las 8, cuando gira a la izquierda, y hacia las 6 cuando gira a la derecha: aciertos). — ¿Dónde la has lanzado? — *Ahí* (las 7 al lanzarla realmente ante las 8 y las 7,30 para lanzarla a las 6.» Describe una trayectoria circular con una partida perpendicular a la tangente, frente al objetivo.

MAR (7;6), sin previa anticipación, con caja frente a las 12 y el sujeto frente a las 6: *«Hay que apuntar* (lanza a las 8: fracaso). — ¿Qué has hecho? — *He lanzado demasiado pronto* (nuevo ensayo; a las 9, y logro).» Pero indica que ha lanzado a las 10; luego, tras nuevo fracaso a las 8 y otro acierto a las 9, señala las 11 como el punto desde el que ha lanzado la bola. Entonces se desplaza la caja frente a la 1: «¿Dónde vas a lanzarla? — *Ahí* (la 1).» (Señala, a petición, una cruz en el lugar indicado; luego lanza realmente atrás.) «Yo voy a hacerlo, y tú me dirás dónde lanzarla. — *En la cruz* (fracaso). — *No es precisamente en la cruz Usted la ha lanzado bien; pero la cosa no marcha, porque cuando eso gira, la bola sigue girando.*» Se coloca entonces la caja frente a las 10, y se realiza una serie de pruebas como entrenamiento. Al 16.º ensayo la lanza a las 8, girando a la derecha, y a las 4, a la izquierda. «¿Cómo lo has hecho? — *Cuando se ve que la bola está allí* (a las 10), *se ve que está allí y luego se lanza.*» Después de nuevos ensayos, se le hace escoger entre las 8, las 9 y las 10: señala las 9 por compromiso entre la lectura y su conceptualización.

TON (8;6), con la caja a las 12, lanza la bola a las 8 (fracaso): *«Ha salido a la izquierda* (de la caja) *porque la he lanzado cuando estaba allí* (¡a las 11 en lugar de las 8!) — ¿Dónde había que lanzarla? — *Allí* (las 12, y prueba, pero la lanza realmente a las 8). *Ha salido de nuevo*

(a la izquierda del objetivo). — ¿Vas a cambiar o seguir? — *¿Lo mismo, apuntando mejor?* — ¿Se puede apuntar al objetivo? — *No.* — ¿Y a mí? — *Sí.* — Me habías dicho que querías lanzar aquí (a las 12). — *No, más allá* (a la 1; desplaza, pues, el lanzamiento en la buena dirección en función de la salida supuesta y no efectiva de las 8). — (Nuevo ensayo: a las 8,30), pero acompañando la bola con la mano.) — *Porque ella misma quiere siempre ir a otra parte.* — ¿Cómo ocurre así? — *Porque yo apunto mal.* — Inténtalo de nuevo. — (Lanza a las 8,30.) — Pon esto (un objeto pequeño) donde has lanzado la bola. — (Lo coloca a las 11/30, y luego recomienza, pero a las 9: acierta.) — Bien. ¿dónde la has lanzado? — *Aquí* (11/30). — Voy a probar: tú dirás «*top*» cuando deba lanzarla. — (Dice «*top*» a las 12, y la bola va hacia Ton.) — *¡Ha venido a mí!* — ¿Dónde la he lanzado? — *Aquí* (¡a las 2/30!, frente al sujeto.» Ton continúa, sin embargo, diciendo «*top*» a las 12, atribuyendo los fracasos a que la bola va demasiado lentamente. Luego reanuda sus pruebas; lanza a las 8/30 y luego a las 10 (acierto), localizando el lanzamiento a las 12 y a las 11. Cambia inclusive de sentido de rotación sin darse cuenta, y lanza entonces correctamente, acertando cinco veces a las 2/30 y fracasando tres veces (a la 1, las 3 y las 3 1/2): «¿Cuándo aciertas y cuándo fallas? — *Cuando lanzo aquí* (a las 2/30: ¡lo sospecha seguramente!) *fracaso, y cuando lanzo ahí* (las 12) *acierto.* — Mira bien. — (2/30: acierto.) — ¿Dónde has lanzado? — *Ahí* (¡la 1!).» Las alineaciones son semiperfectas (salida casi tangencial, y luego trayecto dirigido a la caja), esto es, conformes a la conceptualización (camino casi perpendicular a la caja). «Mira: voy a partir ahí (las 9/30; prueba y acierto). — (Sorprendida.) — *Ha ido al blanco.* — ¿Dónde la he lanzado? — *Ahí* (las 12). — Mira de nuevo (las 9: acierto). — ¿La he lanzado en el momento preciso? — *No.* — ¿Estás segura? — *Sí.*»

Ver (8;3) gira hacia la izquierda y atina a las 2/30: «¿Dónde has lanzado? — *Allí* (la 1). *Ha salido derechamente y ha dado en la esquina de la caja* — ¿Cómo giraba? — *Así* (hacia la derecha: inexacto), *alrededor de mi mano.*» Cuando el experimentador parte de las 10 y acierta, ella reconoce que «*ése era el buen sitio*» porque ha ido al blanco; pero poco después, cuando se le pide un dibujo, traza una recta de las 12 a la caja: «Entonces, ¿para atinar seguramente? — *Ahí* (las 12).»

Jos (8;0), en cambio, después de haber acertado a las 9 y casi acertado a las 8, indica que ha lanzado a las 12, luego a las 11/30 y a las 10, lo que es un progresivo ajuste de la toma de conciencia conceptualizada, que anuncia el nivel IIB; pero un instante después, para señalar con una marca el punto del lanzamiento, dice: «*Si se la pone más a la izquierda, la bola va más a la izquierda, mientras que si se pone más acá* (frente al objetivo), *va al blanco.*» Cuando el experimentador parte de las 3 (movimiento a la izquierda): «*Usted ha actuado perfectamente, pero la bola ha ido derechamente... A veces va recta y otras veces rodea.* — (Nuevo ensayo.) — *Ha seguido rodeando* (en la tangente) *y no ha querido volver.*»

Isa (9;2) antes que se coloque el objetivo prevé las salidas «*aquí o allá*», al buen lado o enfrente de ella. Se sitúa el blanco y ella lanza a las 6 (es decir, frente a las 12), a las 8... y acierta dos veces a las 9: «¿Dónde has lanzado? — *Aquí* (a las 12)», y así sucesivamente, con li-

geras variantes, entre las 11 1/2 y las 12 1/2, continuando en el acierto (entre las 9 y las 10).

Col (8;10, y luego 9;0), en la primera sesión, reacciona como los sujetos precedentes: atribuye sus fracasos al hecho de no estar «*aún cerca del objetivo, ni frente a él*». Cuando el experimentador actúa, ella le aconseja las 12, y después del fracaso reconoce «*que ha de lanzarse un poco antes*», y hace una buena lectura del punto de partida de la bola, de lo que deduce en seguida: «*La bola va de lado*»... etc. Pero después de las pruebas, a los 9;0, resume de memoria, diciendo: «*Si la hiciera salir ahí* (las 12), *podía ir allá* (un poco a la derecha del blanco) *o allí* (a la caja)»; luego, en una segunda sesión, pasa al nivel IIB (§ 4).

Se ve, ante todo, que cada uno de los sujetos interrogados sobre ese punto cree poder anticipar, en ausencia de objetivo, de qué lado irá —derecha o izquierda— la bola una vez lanzada, según que la rotación se realice en el sentido de las manecillas del reloj o en sentido inverso, aunque se trate menos ahí de una dirección precisa con arranque tangencial, que de una especie de zona privilegiada, con variaciones posibles, pero sin tener en cuenta el punto de lanzamiento. Por otra parte, los sujetos consiguen atinar en el objetivo, sea cual fuere su posición, sin exigir estar colocados frente a él. Hay en ello, pues, un doble indicio de «descentración» respecto a la acción propia, debiendo tenerse en cuenta que predominan en el estadio I los caracteres objetivos. Tampoco encontramos, salvo un instante en el sujeto intermedio Fra (cuando el objetivo está situado frente a las 6), conceptualización de la trayectoria siguiendo primero todo el diámetro del círculo de las rotaciones frente al objetivo (aquí a las 12 y el objetivo a las 6), estando destinadas esas representaciones en estadio I a relacionar de modo continuo el sujeto con la caja.

Por el contrario, el hecho general que caracteriza este nivel IIA y que se trata de explicar es la fuerte tendencia, pese a los éxitos de acción, a conceptualizar el punto de lanzamiento de la bola como situado directamente frente al objetivo, por ejemplo, a las 12 si el objetivo está frente a las 12, aunque el sujeto haya lanzado en realidad la bola a las 9. En algunos sujetos, como Ton, de 8;6, esa tendencia es tan grande que la respuesta de las 12 dura hasta el fin del interrogatorio, incluso cuando es el experimentador el que actúa. En otros (Mar, etc.) hay finalmente un compromiso entre el punto real en que la acción ha lanzado la bola y el punto imaginado primero, es decir, frente al obje-

tivo; pero la lectura es buena cuando el experimentador hace las pruebas.

Advirtamos, en primer lugar, que hay en esas reacciones una contradicción con lo que los sujetos prevén cuando el objetivo no está aún colocado y esperan una salida lateral de la bola lanzada y no perpendicular a la tangente. Si tuvieran en cuenta ese hecho, deberían entonces también indicar un punto de lanzamiento lateral y no frente al objetivo (y perpendicular a este punto), tanto más cuanto que eso es precisamente lo que hacen realmente en su acción. La toma de conciencia conceptualizada del punto de lanzamiento es, pues, contradictoria, a la vez, con las previsiones conscientes sin objetivo y con la acción efectiva una vez colocado el objetivo.

Pero la contradicción entre ese punto de lanzamiento y las previsiones de dirección antes de que se sitúe el objetivo no es tan fuerte como parece, y más bien se reducen a una forma insuficiente de coordinación. Puede, en efecto, representarse las cosas como sigue. De una parte, cuando el sujeto hace girar la bola en círculo y luego la lanza sin objetivo, su idea es que esa bola va a encaminarse a la derecha o a la izquierda, según la dirección del giro, es decir, pues, una especie de lanzamiento cuando la cinta deja de estar retenida. Por otra parte, una vez colocado el objetivo, el sujeto busca divisarlo, y, por una mirada ordinaria, la dirección del lanzamiento es perpendicular a un objetivo rectangular, de modo que la caja de cartón sirve de recipiente de llegada. En la acción del sujeto, las dos acciones sucesivas de la rotación previa, y luego de divisar el objetivo, se coordinan rápidamente gracias a las regulaciones motoras; y la bola es lanzada hacia las 9 para un objetivo situado a las 12. En cambio, en la concepcionalización hay dos momentos o dos lanzamientos distintos (y al nivel IA el sujeto LAU ejecutaba aún dos acciones separadas: hacer girar y, luego de detenerse, lanzar): de ello resulta la rotación inicial, lanzando en la dirección del movimiento cuando no hay allí objetivo, y luego la visión y el lanzamiento frente al objetivo cuando se debe lanzar dirigido por éste. Hay, pues, aquí menos que una contradicción propiamente dicha, una cordinación por simple sucesión o yuxtaposición entre dos movimientos concebidos como heterogéneos (rotación y traslación por cambio de frente), en lugar de haber composición geométrica y cinemática (la rotación se prolonga en

visión tangencial, como en la acción en sí): de donde resulta la conceptualización de un lanzamiento a las 12.

En cambio, es completa la contradicción entre esa toma de conciencia mal conceptualizada y la acción efectiva con sus buenas coordinaciones debidas a las regulaciones senso-motoras (¡desde los cuatro años!). Aquí es, por tanto, donde se halla el problema central: ¿por qué la toma de conciencia está deformada así (menos que en el nivel IA, en que la trayectoria de la bola tenía que seguir todo un diámetro, mientras que aquí prolonga simplemente un radio, lo que es, sin embargo, un error residual muy notable), cuando, al reflexionar, el sujeto se ve obligado a sustituir los reglajes activos por elecciones deliberadas con la simple regulación senso-motora? Ocurre, pues, como en cada uno de los casos análogos, que el sujeto es víctima de una seudocontradicción que le hace «retroceder» a las observables evidentes. La seudocontradicción que interviene en ese caso particular puede ser enunciada así: cuando un objeto móvil tiene tendencia a partir de lado —como ocurre si se la lanza durante un trayecto circular—, es contradictorio para el niño que alcance el objetivo, sin que se rectifique el trayecto para orientarlo frente a ese objetivo (es decir, en prolongación de un radio o perpendicularmente a la tangente en ese punto). Tal incompatibilidad resulta —como acabamos de ver— de insuficientes coordinaciones vectoriales. Pero no es menos significativa a este nivel (y más aún que al nivel IA, en que, como se ha comprobado, algunos sujetos, como Ala, no están lejos de «lecturas» exactas, porque no ven aún en ello problema) y conduce entonces a ese fenómeno notable de una repulsa a admitir observaciones perceptivamente evidentes (lanzamiento a las 9 o a las 2-3 para un objetivo frente a las 12, etc.). En ese caso, lo observable en la acción propia o en el objeto está «retrasado» por el efecto de la seudocontradicción, lo mismo que una tendencia afectiva puede serlo bajo la influencia de una contradicción entre sentimientos (lo que es también a menudo una seudocontradicción).

4. El nivel IIB

Veamos unos ejemplos de ese «escalón», que es el de las tomas progresivas de conciencia:

Ped (8;8) describe con exactitud las salidas de la bola cuando se

gira en un sentido o en el otro sin mirar el objetivo; pero cuando se pone la caja, afirma que para alcanzarla ha de partir de las 12. El experimentador pregunta entonces las instrucciones a PED, el cual indica «*top*» a las 12, luego a las 9, después cuatro veces a las 12, sin que se ejecute. Finalmente, se lanza a las 12: fallo. Y PED dice «*hay que lanzar aquí* (las 10)». Luego prueba él mismo, hacia la izquierda, y lanza a las 2. «¿Dónde las has lanzado? — *Aquí* (a las 7, casi enfrente).» El experimentador se dispone a lanzar desde esas 7, y PED dice, en seguida: «*Apuesto a que va a ir allí* (trayectoria exacta).» Indica correctamente sus propios puntos de partida.

COL (9;0), en su segunda actuación, reanuda los mismos ensayos: lanza la bola a las 9 y acierta; pero declara haberla lanzado a las 12. En cambio, en sentido inverso, toma conciencia de haberla lanzado a las 2,30. «Y en otro sentido, ¿dónde la lanzarías? — *Ahí* (las 10).» Pero el diseño presenta una oblicua que, partiendo de las 10, se dirige muy a la derecha del objetivo, con un recodo brusco (alrededor de los 120°) y un segundo segmento que llega a la caja: «*Puede ir directamente o dar rodeos.*» El diseño siguiente reemplaza el ángulo por una curva.

GUN (9;5), sin objetivo: «*Continuaría girando: iría allá abajo* (a la derecha, casi tangencial). ¿Y si se gira en el otro sentido? — *Aquí* (íd.), *porque la bola va hacia el lado a que se la lanza.*» Seguidamente las trayectorias se diseñan curvas cuando se pone un objetivo; pretende lanzar la bola a las 12; pero después de algunos ensayos indica alrededor de las 9 en un sentido y de las 2 en el otro: «¿Cómo has encontrado el sitio? — *Está casi directamente frente al objetivo.*» Cuando se sustituye la caja por un bolo, declara, en cambio: «*No hay que lanzarlo aquí* (a las 9), *porque iría a la derecha. Hay que lanzarlo aquí* (a las 12).» Pero, tras de varios ensayos, indica de nuevo las 9 y las 3. En cambio, cuando se colocan obstáculos al margen de la ruta que hay que seguir, GUN imagina que «*la bola va en curvas*», y describe zig-zags o «*un rodeo así*» (rectas y ángulo obtuso entre los segmentos). Al final del interrogatorio, declara aún, después de una salida a las 9, que ha lanzado la bola a las 12 y señala una recta perpendicular a la caja; luego corrige e indica las 9.

Estos sujetos empiezan, pues, por una salida a las 9, por creer que han lanzado la bola a las 12 o a la 1; luego rectifican, y el problema es comprender cómo llegar a esa toma de conciencia. Porque es claro que no se trata de un simple registro de los observables en la acción (o respecto al objeto), ya que éstos eran los mismos en niveles precedentes. Interviene, pues, en las nuevas lecturas que se hacen más correctas en este nivel IIB, una parte de inferencia que las hace posibles, superando una contradicción insalvable hasta entonces. Tal inferencia sólo puede ser de naturaleza operatoria, y se explica fácilmente por los progresos a que generalmente se asiste en esa edad en el sentido de las primeras composiciones direccionales o vectoriales unidas a la construcción de los sistemas naturales de coordenadas.

Solamente, como la finalidad de esta obra no es explicar hechos nuevos por lo conocido, sino, al contrario, interpretar lo ya conocido mediante un análisis de las acciones prácticas del sujeto y de su toma de conciencia conceptualizada, nos quedaremos en ese ámbito. En el caso particular, se trata, sencillamente, de comprender cómo el sujeto va a superar la seudocontradicción que le impedía coordinar convenientemente las acciones o, más bien, su conceptualización, cuando estaban ya en el plano senso-motor, gracias a regulaciones relativamente cómodas. El niño, habiendo admitido que un lanzamiento sin objetivo llega a un sitio lateral en el sentido de la rotación, le basta para darse cuenta de la llegada al objetivo, una vez situado éste, descubrir que su visión del objetivo no constituye una nueva acción separada de la rotación que imprime a la bola, sino que se efectúa en el propio curso de ese movimiento. Igual que se ha de esperar las «experiencias para ver» del quinto estadio senso-motor para que un «bebé» descubra que puede llegar al suelo con un objeto, soltándolo simplemente, en el plano de los conceptos hay que llagar a ese nivel IIB para que el sujeto descubra que la salida lateral de la bola, después de un trayecto circular, basta para asegurar la llegada al objetivo, sin que haya necesidad de un cambio de dirección. Pero la diferencia consiste en que aquí ese descubrimiento ya se había efectuado en la acción, mientras que en el plano de las representaciones o nociones necesarias para la toma de conciencia sólo puede ser inferencial, y constituye, en parte, una invención: la de la posibilidad de compaginar la dirección orientada hacia el objetivo con la del lanzamiento en el curso de la rotación, hasta identificar esas dos direcciones y obtener de ellas las facultades de un solo y único movimiento. Pero esta operación es conceptualmente tan difícil, a pesar de las apariencias, que los sujetos de ese nivel IIB piensan aún en los movimientos en dos tiempo: Col señala una oblicua, pero no dirigida hacia el objetivo, y añade un desvío (120°), y luego evoca «rodeos» y curvas. Igualmente Gun, y Ped, que se contenta finalmente con las rectas, da primero una trayectoria que se asemeja a los diámetros del estadio I (de 7 a 2) para completar la oblicua de 2 al objetivo frente a las 12. Esta dificultad de homogeneizar la trayectoria oblicua en forma de una sola recta, va acompañada, por lo demás, por el hecho de que en los sujetos del nivel IIB la indicación correcta del punto de lanzamiento, como también la comprensión de una trayectoria no per-

pendicular al cartón que sirve de objetivo, están muy lejos de ser inmediatas, contrariamente a las reacciones del estadio III.

5. El estadio III

Con este último estadio, que ordinariamente se inicia hacia los once o los doce años —pero, como de costumbre, hay algunos casos excepcionales más precoces—, se obtiene, de lleno, la toma de conciencia de las condiciones de éxito. Sin embargo, hay que distinguir aún un nivel IIIA, en que los trayectos siguen siendo curvos o acodados, y también un nivel IIIB, en los que son propiamente tangenciales. He aquí ejemplos de la primera de esas situaciones:

Rob (9;7) indica primero las direcciones derecha o izquierda del proyectil sin objetivo, según el sentido de la rotación. Cuando se coloca la caja, empieza por un lanzamiento a las 12, que está aún en el nivel IIB; pero rectifica del plano (*«¡Ah! No; repetiré»*), e indica correctamente las salidas efectuadas a las 10 y a las 2, según el sentido: *«Es preciso que los puntos en que se lanza estén en la mitad del círculo.* — ¿Cómo lo has visto? Ensayándolo (reglaje activo).» Pero el diseño indica una leve curva. *«Rueda hacia la mitad* (del trayecto). *Va derecha y luego gira.»* Mas, seguidamente, rectifica también la anotación de este observable: dibujo una recta desde el centro del círculo al punto de lanzamiento, y otra (perpendicular a la primera) desde ese punto hasta el objetivo. *«Es un ángulo* (recto), *es una L.* ¿Y en el otro sentido? *Sería una L al revés.»*

Bel (10;2) sabe, en seguida, que ha lanzado a 9 y a las 3, en sus éxitos, pero que *«era una curva»*.

Rin (10;10) actúa también en las 3 como a las 9: *«Si la impulso desde ahí* (las 9), *irá igualmente.»* Pero sus trayectorias son primero en zig-zags y luego curvas.

Sté (11;6). Las mismas reacciones: *«Un poco en redondo* (después de lanzarlas), *porque gira* (previamente).»

Tia (11;5). *«Está proyectada fuera de su círculo habitual; sale en curva... Si no tuviese mayor impulso, la curva sería más pronunciada.»*

Kab (12;6). *«Cuando la bola traza un círculo, si se lanza, tiene siempre tendencia a continuar su círculo.»* Pero, después de observación de una salida a las 3, que ha previsto correctamente, dice: *«Mi cálculo era falso, porque va más en línea recta que según mi cálculo.»* Su diseño final no es sino un círculo con salidas en cuatro puntos equidistantes, pero todos con una curvatura parabólica.

Conviene distinguir en estas reacciones los trayectos acodados o en zig-zag, que subsisten a menudo momentáneamente (cf. RIN), y que son un resto del nivel IIB, y los trayectos curvos (que aparecen, por lo demás, en algunos casos desde ese nivel IIB). Esa forma curva de las trayectorias constituye, en efecto, el indicio de que, para el sujeto, no haya ya dos acciones heterogéneas, hacer girar la bola y luego, de algún modo, lanzarla (en el momento de soltarla), sino un solo movimiento (hacerla girar), que en el momento de soltarla se prolonga en una curva, porque, como dice explícitamente KAB, «tiene tendencia a seguir su círculo» (cf. también STÉ y TIA). La misma previsión se hallará, en vertical, en la forma de hipocicloides.

He aquí ahora ejemplos entre los casos del nivel IIIB, todos de once-doce años, salvo un sujeto adelantado de ocho años, excepcional, pero en el que cabe señalar un largo ejercicio previo que le ha podido llevar a soluciones precoces:

BRU (8;6) muestra, en principio (sin objetivo) 4 direcciones justas de la bola según el sentido de la rotación, y luego 3 nuevas salidas según la posición del sujeto. Después de esto se le pide dónde ha de lanzar la bola para que alcance un punto algo por debajo de la dirección que acaba de indicar (con la mano); y responde correctamente avanzando un poco el lugar del lanzamiento. Se hace lo mismo para un punto ligeramente más bajo; y retrasa el lanzamiento de la bola. Solamente entonces se coloca la caja; y atina en seguida, mostrando sin errores los puntos en que ha lanzado la bola. Este avance sobre los sujetos del nivel IIB podría, pues, deberse a la gradación de las cuestiones iniciales; pero aquí cabe añadir: «¿Puede llegarse a hacer que la bola trace una vuelta? — *No; cuando se la lanza, va en línea recta.*» Lo mismo ocurre con los obstáculos.

AIN (11;1): Indica correctamente las 9, las 6..., etc., según las posiciones del objetivo: «*Miro la bola... varias veces el objetivo y hago* (mentalmente) *el recorrido de la bola a donde debe ir.*» «¿Es una recta o una curva? *Es una línea recta.*»

MEL (11;2) sabe igualmente lo que hace, y observa, además, que «*cuanto más larga es la cinta, hay que lanzarla más cerca del objetivo... La cinta traza siempre una línea recta, y no una curva.*»

ERI (12;7). «*Me represento la bola que gira, y luego me imagino el camino... Cuando tengo el pulgar hacia abajo, retengo mejor la bola. Si lo tengo en alto, veo mejor en qué momento hay que largarla.* — ¿Y el trayecto? — *No va así* (a las 12 de la caja); *sigue un poco el movimiento del círculo* (señala la tangente). — ¿Cómo son los ángulos? — *Hay un ángulo recto* (entre la tangente y el radio); *en el lugar en que se suelta es perpendicular.*»

Hay, pues, que llegar a la edad de once a doce años (el caso de 8;5 sigue siendo excepcional y problemático) para que el sujeto se libere completamente de las seudocontradicciones que han pesado sobre sus tomas de conciencia de los puntos de lanzamiento durante los estadios I y II, y comprendan que la salida de la bola durante la trayectoria circular y antes de estar ante el objetivo, basta para asegurar la llegada a éste. Pero, como hemos visto, esa comprensión no es completa al nivel IIIA, ya que el trayecto no es aún (de Bel a Tia) o por entero (Rob y Kab) tangencial: solamente lo es tras un análisis de las observables, mientras que la composición inferencial («mi cálculo», como dice Kab) no basta. En el nivel IIIB, en cambio, esa coordinación por inferencia («veo el recorrido», dice Ain; «me represento», declara Eri) basta para deducir la tangente.

6. El lanzamiento en el espacio

En lugar de limitarse a un lanzamiento de la bola a ras del suelo, se ha pedido a un grupo de sujetos que atinen el objetivo conservándose en pie, sirviéndose del cordel (es decir, en general, previos balanceos antes de lanzar) y luego, haciéndolo girar, sin precisar el plano de rotación, que puede ser, por tanto, harizontal, vertical u oblicuo. En estos dos últimos casos, el punto en que el sujeto lance la bola no es único, y dependerá de la fuerza de propulsión que se trata de establecer (según que la trayectoria describa curvaturas más o menos altas). La ventaja de esta técnica es que permite una observación más detallada de las adaptaciones motoras de la acción y compararlas con la toma de conciencia conceptualizada.

En estas situaciones se comprueba que los múltiples ajustes del plano de rotación, de la fuerza de propulsión y de las distancias (la caja está colocada a 3 metros o más, hasta a 6 del sujeto) exigen, efectivamente, un reglaje mayor y más activo que en el dispositivo a ras del suelo. Por otra parte, las relaciones entre la acción de hacer girar el proyectil y la de lanzarlo hacia la caja son diferentes en los planos verticales u oblicuos y en el horizontal, ya que los primeros deben ser previamente orientados hacia el objetivo, y que la elección del punto de lanzamiento depende del trayecto previsto de abajo arriba o de arriba abajo con caída en la caja, cúmulo de condiciones que pueden igual-

mente modificar las de toma de conciencia. Veamos dos ejemplos del estadio I:

CAR (5;8), cuyas respuestas al nivel del suelo vimos en el § 2, prevé en horizontal (por encima de su cabeza) hacia qué lado irá la bola según el punto de lanzamiento. Para alcanzar un objetivo, adopta un plano oblicuo que ajusta en buena dirección; y lo consigue, después de titubeos, lanzando la bola de abajo arriba. En cambio, volviendo a un plano horizontal, indica como punto de lanzamiento las 9 (preciso), luego las 6 (diámetro), después las 12. «*La había lanzado allá.*»

CEL (6;0, § 2) empieza en vertical y lanza de abajo arriba, sin que el plano esté orientado en el sentido del objetivo; luego lo ajusta. «Ahora, por encima de tu cabeza.» — (Lo hace bien.) — ¿Y si lanzas? — *Iría a tierra, allí abajo* (enfrente). — ¿Tratamos de verlo? — *Sí* (gira en sentido inverso y lanza entre las 3 y las 4). — ¿Dónde la has lanzado? (se le muestran las 12, las 9, las 6 y las 3). — *Creo que ahí* (las 12).

No se ve, pues, apenas diferencia en lo horizontal con las reacciones a ras del suelo. En cambio, en vertical el sujeto sabe que ha lanzado hacia abajo.

He aquí ejemplos del nivel IIA:

PHO (7;4) comienza por simples vaivenes: «*Esto va mejor cuando se ha hecho muchas veces.*» El diseño representa un vaivén que se prolonga hasta la caja (a unos 3 metros) con elevación ante la caja; pero cuando el experimentador actúa, la curva es convexa. En las rotaciones, PHO elige planos sobre todo oblicuos; pero el diseño representa (por comodidad) un plano vertical, y el punto de lanzar está indicado bajo del círculo, y no frente a la caja (lo cual es correcto), con una curva convexa: «*La bola va cada vez más lejos* (con un máximo de altura hacia el medio) *y cae en la caja.*» La conceptualización es, pues, exacta para un plano vertical, aunque seguidamente, a ras del suelo y en horizontal, PHO lanza la bola a las 10 y a las 2, creyendo en ambos casos que la ha lanzado a las 12.

LIP (7;6) comienza sus rotaciones en un plano oblicuo, que ajusta disminuyendo un poco la inclinación. El diseño muestra un punto de partida situado en lo alto del círculo con dirección de la bola hacia el suelo y rebote en la caja; pero cuando se le pregunta si puede mejorar sus designios, indica el punto más cercano al objetivo: la toma de conciencia era, pues, correcta, mientras que la conceptualización secundaria provocada por la pregunta lleva a LIP a las ideas habituales a ese nivel a ras del suelo.

LIN (7;6) empieza en un plano vertical, pero mal orientado con respecto al objetivo, y atribuye el fracaso a una ligera brisa que sopla en el patio (0,3 a 1,5 m/s en la escala de Beaufort): «*A causa del viento ha ido a ese lado.* ¿Y ahora? — (Cambia de posición.) — *Me he puesto aquí para estar justamente delante.*» Después de acertar, da un diseño correcto con lanzamiento en la parte inferior del círculo y trayectoria curva (convexa) que finaliza en la caja. Pero en horizontal,

señala las 12 como punto de partida después de un éxito lanzando la bola antes.

LIS (7;6) comienza a ras del suelo (contrariamente a los anteriores) y acierta con salidas laterales; pero cree que ha lanzado la bola a las 12 y señala trayectos perpendiculares a la caja según esa idea. Pero el interés de su actuación estriba en que, cuando se le pide que reproduzca lentamente los actos que ha ejecutado, da una imagen fiel y lanza, en efecto, lateralmente la bola. En cambio, cuando se vuelve a las preguntas orales, continúa afirmando que la ha lanzado a las 12. Incluso cuando el experimentador actúa ante él, persiste en la idea de que «*el camino más exacto sería ése* (las 12). *Hay que lanzar aquí* (enfrente)». Cuando se le pasa a las rotaciones en el espacio (la caja a los 3 metros), comienza, naturalmente, por anunciar que «es preciso girar y lanzar *justamente delante*». Pero, tras el ajuste de su plano de rotación, al principio un poco oblicuo, luego más inclinado y vertical, acierta e indica correctamente los puntos de lanzamiento («*el buen sitio en el aire*») con diseños igualmente exactos.

MAN (8;8) comienza en el espacio y atina a 3 metros con un plano de rotación vertical. Sus intentos, que muestran el círculo de perfil, indican un punto de partida abajo del círculo; y, en uno entre los dos, empezó por trazar un trayecto perpendicular a la caja (es decir, la equivalencia de las 12 a ras del suelo), y luego lo corrigió por sí mismo. En cambio, a ras del suelo indica las 12, partiendo de las 9.

PAT (8;11) empieza por indicar un trayecto perpendicular (las 12 para una rotación horizontal por encima de su cabeza), y luego corrige, pero sin poder describir sus correcciones.

Antes de discutir esos casos, citaremos aún algunos ejemplos del nivel IIB:

JAC (9;9) gira en vertical y fracasa: «*Es necesario que la lance más bajo.* (Nuevo ensayo.) *No en el mismo sitio; más alto. Unas veces va en curva y otras veces menos.*» En cambio, el intento en horizontal muestra una salida casi frente al objetivo; y luego, un segundo intento de lado, pero con error en el sentido de la rotación.

LOU (9;10), en vertical: «*He tirado demasiado fuerte; disminuyo la fuerza.*» El diseño señala una salida por lo alto del círculo en una rotación en un sentido y, por debajo, en el otro. En horizontal «*es más duro... Antes lanzaba ahí* (las 12), *y luego cambié*»; indica 10-11 y luego 9 en un sentido, y 3 en el otro. «¿Cómo saldrá? — *Hará una curva.* ¿Y adónde irá? — *A un ángulo* (de la caja) — ¿Y para dar en el centro? — (Lanzar) *un poco adelante.*»

ANG (19;8), en vertical, indica primero un punto de lanzamiento casi frente al objetivo, y luego abajo del círculo con subida. En horizontal (por encima de su cabeza) generaliza en seguida señalando en su diseño una salida de lado (las 3 ó las 9, según el sentido). Las trayectorias son curvas tanto en horizontal como en vertical.

Ya hemos visto que, en los casos de rotaciones horizontales a ras del suelo, la dificultad del sujeto estriba en coordi-

nar, en el plano de la conceptualización, la dirección que conduce al objetivo con los movimientos previos de hacer girar la bola. En el caso de los planos verticales u oblicuos, por el contrario, la cuestión de la dirección hacia el objetivo se resuelve de antemano por la orientación del plano que se necesita regular; sólo queda entonces calcular la distancia que se ha de recorrer, que depende, a la vez, de la fuerza adquirida durante la rotación y de los puntos de lanzamiento; pero como estos últimos pueden ser múltiples para una misma dirección y que está ya regulada por la orientación del plano, no hay contradicción para el sujeto (ni seudocontradicción) entre las acciones de soltar o de lanzar en la dirección del objetivo y la de hacer girar: de ahí proviene la facilidad de tomas de conciencia, reforzadas también gracias al gran número de reglajes activos exigidos: el sujeto no designa trayectos que partan del punto más cercano al objetivo (excepto LIP, cuando se le solicita una mejora), sino hacia arriba o hacia abajo de los trayectos circulares. En cambio, en horizontal (por encima de la cabeza del sujeto o delante de él) persiste la tendencia, a pesar de los aciertos con salida a las 9 o a las 3, a señalar el punto de lanzamiento a las 12, es decir, frente al objetivo. Cuando se ha elegido el plano horizontal después del vertical o del oblicuo, sucede, por el contrario, que los cambios facilitan la conceptualización de un lanzamiento lateral.

Por lo que se refiere al estadio III, es interesante advertir que en los sujetos que, sin embargo, testimonian en sus acciones ajustes más precisos que anteriormente, subsiste una diferencia entre los niveles IIIA y IIIB en cuanto a la forma de la trayectoria. En primer lugar, en lo concerniente a las rotaciones en plano horizontal, se observan en IIIA trayectos curvos, como en las rotaciones a ras del suelo. Pero después, cuando el plano de rotación es vertical u oblicuo y las trayectorias son ya necesariamente curvadas en altura (convexas), ocurre a veces que los sujetos del nivel IIIA las trazan no con una sola curvatura, sino con una serie de giros (hipocicloide, curva próxima a la cicloide, pero cuando un pequeño círculo rueda en el interior de la circunferencia, grande, mas no en una recta) [1].

[1] Esta combinación de la rotación supuesta de la bola a lo largo de su trayectoria curva no suscita, para el niño de este nivel, un problema complicado, porque antes de construir verdaderas «cicloides» para un trayecto horizontal, los sujetos de once a doce años, que estudiamos otrora con B. INHELDER, comenzaban frecuentemente con hipocicloides.

JUA (11;4) elige un plano vertical y ajusta su dirección. Señala seguidamente una trayectoria formada por una sola curvatura, que corrige inmediatamente, introduciendo tres giros, como si la bola girase todavía después de haber sido lanzada.

ERA (12;8) comienza igualmente por una curvatura sencilla; y luego introduce una oscilación y finalmente cuatro giros sucesivos.

He aquí, en cambio, un caso del nivel IIIB:

DOM (12;3), en un plano vertical, indica el punto en que lanza la bola, abajo del círculo descrito con el hilo; pero precisa que se puede variar «*la fuerza del lanzamiento*»: de ahí que 4 curvas, partiendo del mismo punto, lleguen a la caja en igual sitio, pero cuya cima, bien redondeada, sea más elevada cada vez. En horizontal, su diseño indica plenamente, tras de un acierto, una salida a las 3 (sentido inverso), cuando la anticipación era menos neta.

En una palabra, este sondeo sobre la toma de conciencia conceptualizada de los movimientos de la honda en el espacio confirma los resultados precedentes: en horizontal se observan las mismas tendencias, pese a los aciertos de la acción, con el conflicto seudocontradictorio entre las direcciones hacia el objetivo y la acción previa de hacer girar la bola, mientras que en rotación en los planos verticales u oblicuos esa seudocontradicción proviene del hecho de que la cuestión de las direcciones está resuelta de antemano por los ajustes de la orientación del plano, de lo que se deriva una mejor toma de conciencia.

7. CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio ofrecen un buen ejemplo de una situación en la que la toma de conciencia y la conceptualización que supone son deformadas cuando se trata de acciones particulares, logradas, empero, e incluso ya coordinadas al plano senso-motor; pero no pueden serlo en el plano nocional a causa de una seudocontradicción, ya que esa toma de conciencia conceptualizada se hace válida cuando puede apoyarse en una coordinación inferencial u operatoria proveniente de la coordinación de las propias acciones por la abstracción reflexiva. Nos falta, pues, resolver entonces el problema de comprender por qué es tan tardía, lo que nos lleva a preguntar en qué consiste la seudocontradicción inicial que impide la coordinación nocional y por qué caminos lógicos es luego rebasada.

1) Esa seudocontradicción de los comienzos es, en un sentido, una contradicción efectiva, pero entre dos suposiciones indebidamente limitadas por postulados restrictivos, es decir, relaciones con referenciales demasiado estrechas. Una es que lanzando la bola durante los movimientos circulares, parte ésta siempre de lado; pero solamente en zonas privilegiadas (por ejemplo, en el interior de dos segmentos cónicos orientados a izquierda y a derecha y cuyos vértices están situados a las 12) y sin que el sujeto las ponga en relación precisa con el punto de lanzamiento. La otra es que para alcanzar el objetivo sólo existe un trayecto o, al menos, un conjunto igualmente privilegiado, que consiste en partir frente a la caja (perpendicularmente a su mayor lado) o muy cerca. En ese caso, es evidente la contradicción, ya que partir frente al objetivo es incompatible con una partida de lado. Esta contradicción es del tipo más primitivo, entre dos acciones o sus esquemas, tal como la que habría para un animal o un «bebé» que quisiera alcanzar un objeto deseado y se moviera en sentido contrario (de lo que proviene la dificultad de las vueltas); pero no es menos absorbente: por ahí, la idea general a los niveles IA y IIA, que, para alcanzar el objetivo, ha de interrumpir los movimientos circulares y partir en línea recta, siguiendo el diámetro del círculo (las 6 → las 12 → objetivo) o con prolongación del radio. La coordinación puede ser efectuada en el plano senso-motor entre las rotaciones iniciales, la visión y el lanzamiento; mas el sujeto no puede impedir, en el plano de la conceptualización, ver las dos acciones distintas y sucesivas.

2) En cambio, y por las mismas razones, el sujeto permanece insensible a la contradicción real, según la que, si la bola parte siempre de lado en la prolongación del sentido de la rotación, no podría desplazarse perpendicularmente a la tangente o a esas tangentes aproximadas. El niño, entonces, obra, bien como Lau en el nivel IA, con dos acciones materialmente diferentes (hacer girar, luego detenerse y lanzar, lo que persiste en las condiciones que consisten en acompañar la bola con la mano en un pequeño recorrido), bien suponiendo, conceptualmente, que hay allí, efectivamente, dos movimientos distintos, de los cuales el segundo no prolonga al primero, sino que simplemente le suecede, por lo cual hay ausencia de coordinación.

3) Dicho lo anterior, se comprende más el largo camino que se ha de recorrer hasta una posible coordinación infe-

rencial, puesto que consiste, para cada una de las suposiciones de salida señaladas en el § 1, en prolongar la diferencial estableciendo nuevas relaciones fundadas en una mejor consignación de los observables que no parecen entonces, al menos, contradictorios entre ellos. En lo referente a los trayectos laterales en el momento del lanzamiento, se trata, ante todo, de generalizar las zonas privilegiadas, es decir, quitándoles sus privilegios, admitiendo salidas laterales posibles en todo el recorrido circular de la bola. Pero se trata, además, de poner en relación progresiva direcciones distintas de la bola con los puntos bien diferenciados de lanzamiento (independientemente de la orientación hacia el objetivo). Hay, pues, ahí una geometrización necesaria del detalle de las trayectorias al lanzamiento, con todo lo que eso supone de establecer referencias y coordenadas.

4) En cuanto al trayecto supuesto entre el punto de lanzamiento y la llegada al objetivo, se trata, igualmente, de una generalización de todas las posibilidades, ya que, independientemente de las rotaciones iniciales, el sujeto sabe bien, desde los niveles IB o IIA, que se puede atinar en cualquiera caja por caminos oblicuos y no exclusivamente situando el proyectil frente a ella. Cuando el recorrido de la bola hacia el objetivo sucede inmediatamente a los movimientos circulares, no existe problema; pero muy pronto el sujeto renuncia a atenerse a una salida a las 12 precisas, y admite ligeros desvíos (las 11 o la 1), o llega inclusive a compromisos entre los puntos reales de lanzamiento (en la acción) y supuestos (conceptualmente): por ejemplo, 10 1/2 entre las 9 y las 12. Le bastará entonces al niño generalizar la oblicuidad de estos trayectos para atenuar la seudocontradicción inicial y orientarse hacia una coordinación de los movimientos circulares y los trayectos después del lanzamiento de la bola.

5) Pero se ha de comprender que esta coordinación conceptualizada es de otro tipo que la coordinación senso-motora, que asegura, desde los cuatro años, el éxito final de la acción. En este último caso, la acción parte de ensayos variados que corresponden a una especie de conjunto de los posibles (pero no representado su consciente, comparable, en eso, a la «extensión» de un esquema senso-motor, no conocido por el sujeto que está centrado en su sola «comprensión», y los tanteos con regulaciones en función de los resultados llevan a restringir gradualmente esas posibilidades,

por aproximaciones cada vez más limitativas. Por el contrario, la conceptualización parte de uno o dos observables (bien o mal observados) y de postulados limitativos, siendo condición previa de la coordinación conceptual una generalización en todas las posibilidades en cuanto a los trayectos rectos u oblícuos de llegada al objetivo. Existe, pues, entre la cordinación motora y la coordinación conceptual, una diferencia muy fundamental de orientación; por un lado, una selección inconsciente de las posibilidades con aproximaciones polarizadas sobre el resultado favorable y, por otro lado, una generalización con comprensión progresiva de todas las posibilidades inherentes al dispositivo dado y, solamente después, aplicación a la acción efectuada que se trata de interpretar.

6) Dado esto, el rebosamiento de la seudocontradicción y el levantamiento de la contradicción real de los comienzos se explican ambos por una extensión progresiva de los referenciales, a partir de las clases de observables limitados hasta las de todas las posibilidades. En efecto: mientras que los referenciales iniciales, que son la clase de los trayectos oblicuos después del lanzamiento (de donde proviene la suposición p con zonas privilegiadas, etc.) y la de las llegadas frente a la caja (de ahí la suposición q) llevan a la exclusión recíproca, es decir $(p \cdot \bar{q}) \vee (\bar{p} \cdot q)$, los referenciales finales (todos los posibles) entrañan una intersección, la de los trayectos oblicuos que dan en el objetivo. Esa intersección de las clases correspondiente a p y q ampliados (esto es, a las clases de todas las salidas tangenciales y las de todas las llegadas a la caja, comprendidas las oblicuas), engendra el sistema más comprensible $(p \cdot q) \vee (p \cdot \bar{q}) \vee (\bar{p} \cdot q)$, eliminando toda contradicción entre p y q. A eso se añade, naturalmente, la corrección de las significaciones de p y q, es decir, la sustitución de un punto de vista relacional respecto a los falsos absolutos iniciales (zonas privilegiadas sin objetivo y rechazo perpendicular a la caja); y esas transformaciones permiten entonces la coordinación de las dos acciones o movimientos supuestamente heterogéneos en un sistema nocional coherente.

7) Persiste, no obstante, el hecho de que esa coordinación inferencial o conceptualizada procede de la coordinación senso-motora de las acciones, por abstracción reflejante, ya que sin los aciertos de la acción la conceptualiza-

ción permanecería inoperante. Sólo se ven claramente, en este caso particular, los dos caracteres fundamentales, pero distintos de la propiedad «reflejante» de tal abstracción. Por un lado, se trata de una especie de proyección o de reflexión en el sentido físico (reflejamiento), consistente en trasponer del plano motor al de las representaciones la unicidad de dos acciones ya realizadas en el nivel inferior. Pero, por otro lado, se trata de la reflexión en el sentido de una reorganización conceptual, ya que a la coordinación sensomotora, la coordinación inferencial añade un elemento nuevo y esencial: la comprensión de sus condiciones y de sus razones, lo que viene a incluir el éxito práctico, como caso singular, en el conjunto de los posibles realizables en condiciones análogas, y a construir así un referencial nocional de una naturaleza completamente distinta del sistema sensomotor de salida.

En cuanto a la semejanza de esos dos caracteres de la cualidad «reflejante», es la siguiente: La reflexión, como proyección, es una correspondencia (o morfismo) entre las ligazones senso-motoras y las conceptuales que las representan. La reflexión, como reorganización, consiste, por otra parte, en poner en correspondencia esos mismos vínculos con otros análogos que intervienen en los otros posibles, lo que contribuye nuevamente a construir morfismos: la operación (o la función) al intervenir en la reflexión, en el primer sentido del término, se convierte así en un caso particular del conjunto de los morfismos, en que consiste la reorganización en el segundo sentido de «reflexión».

CAPITULO III *

LA MARCHA EN RETROCESO DE UNA PELOTA DE PING-PONG Y DE UN ARO

En el caso de la honda, las dificultades de la toma de conciencia se derivan, sobre todo, de que los muchachos creen realizar dos acciones sucesivas (hacer girar el móvil al extremo de un hilo, y luego lanzarlo a una caja), por lo que los movimientos serían heterogéneos, mientras que la salida tangencial de la bola es la misma, tanto si se la suelta sin objetivo en un punto cualquiera de la circunferencia como de modo que llegue a una caja colocada previamente. En el caso de la pelota de ping-pong, que se proyecta hacia adelante imprimiéndole un movimiento de rotación en sentido inverso que permite su retorno al término de la propulsión, la dificultad estriba, por el contrario, en percatarse de que presionando sobre el revés de la pelota se efectúan dos acciones heterogéneas: una de traslación global sin que la pelota haya de rodar para avanzar, y la otra de rotación, pero en sentido opuesto, y sin que haya, pues, que modificarlo para que vuelva acabada la traslación.

Al comienzo del interrogatorio, se pregunta al niño si cree posible lanzar una pelota de ping-pong y hacerla volver sin tocarla de nuevo ni choque con una pared, etc. Incluso si el sujeto responde, se le pide que pruebe (y *a fortiori* si pretende haber visto ya esa acción, lo que en realidad apenas modifica las respuestas, salvo con un niño de 8;6 que se había ejercitado con un aro). Si el niño no actúa de *motu proprio*, se le hace una demostración, pero ocultando tras una pantalla la mano que presiona el revés de la pelota, siendo sólo visible

---

* Con la colaboración de Androula HENRIQUES-CHRISTOPHIDES.

el ulterior movimiento de ésta. Si el sujeto fracasa en hacer «la misma cosa», se le enseña todo sin ocultación, pidiéndole que lo realice a su vez; y se espera que atine una o dos veces (lo que se logra desde los cinco años y resulta fácil entre los seis y los siete años).

Después de esto se le pide al sujeto que describa con precisión lo que ha hecho, bien reproduciendo sus gestos (lo cual es generalmente espontáneo en los menores: «He hecho así»), bien con palabras, o, finalmente, pidiendo al niño que dé instrucciones, detalladamente y cada vez más cerca, al experimentador que ejecuta los consejos recibidos.

Una vez estudiada esta toma de conciencia, se pasa a la descripción de los movimientos del objetivo, incluso si el sujeto ha hablado de la manera más neutral posible: «¿Qué ha hecho la pelota?», luego «¿solamente eso?», etc. Pero buscando evitar cualquier sugestión por las frases empleadas, se trata de ver si para el sujeto ha avanzado, sencillamente, sin volver a la salida, si se ha deslizado o girado, etc.; si la trayectoria es rectilínea o describe curvas alrededor del punto terminal. Conviene, sobre todo, establecer si la pelota gira o no, a la ida y a la vuelta, y por rotación directa (= en el sentido del desplazamiento, como es el caso al regreso) o inversa (al revés con relación al desplazamiento, como es el caso a la ida, toque o no el suelo). Para ello, se pide al niño que describa la rotación eventual de la pelota, pero sobre un objeto mayor (una esponja sostenida en la mano, por ejemplo). Sobre todo, se hace comparar, en caso de lectura inexacta de esos observables, el movimiento de la pelota empleada hasta allí (completamente blanca) con la de otra de ping-pong, una de cuyas mitades es blanca y la otra negra, lo que hace muy visible la rotación inversa; tras de lo cual se vuelve a la pelota blanca con las mismas preguntas.

Finalmente, se le pide al sujeto la explicación causal del retorno de la pelota, el por qué de su ida, las razones de su detención (si el sujeto se expresa así) o del retardo de la pelota al final de su desplazamiento..., etc.

1. El estadio I

Los muchachos de cuatro a seis años no han intentado nunca, solos, hacer que vuelva una pelota, presionándola por detrás, y no han visto ejecutar esa acción. Hay, pues, que mostrarles la posibilidad y, en ese caso, llegan a imitarla, bien sea de una manera bastante sistemática para ser repetida o tras de una fase inicial de tanteos, o bien de manera esporádica: los aciertos ocasionales siguen mezclados con los fracasos, sin regulaciones suficientemente selectivas. Desde tal punto de vista, podemos distinguir dos subestadios IA y IB, porque el nivel IB apenas se constituye hacia los seis años. Veamos unos ejemplos del nivel IA:

Fra (5;2) niega que se pueda hacer volver la pelota sin lanzar contra la pared. Se la muestra con la mano escondida. «*Ha vuelto.* — ¿Por qué?... — Pruébalo tú. — (Coge la pelota, se tira al suelo, pero

no hace nada.) — Voy a mostrártelo de nuevo (sin ocultar). ¿Puedes también? — *Sí* (hace el gesto correcto e imprime a la pelota una traslación con rotación inversa parcial, logrando así un casi-éxito; luego apoya retirando rápidamente la mano, con lo que acierta). — Está muy bien. Hazlo de nuevo. (Mira largamente la pelota en su mano; luego retira ésta, sin apoyar suficientemente: fracaso.) — Mira (se le hace varias veces). Prueba otra vez. — (Senmiacierto.) — Dime cómo hay que hacerlo. — *Así* (gesto que parte de la cima de la pelota y dirigida hacia atrás.) — ¿Se parte de la cima o más abajo? — ... Muéstramelo con tu mano. — (Repliegue de la punta de los dedos y con la palma inmóvil paralela al suelo.) — ¿Y qué hace la pelota? — ... ¿Así? (rotación atrás, avanzando). — *No, va rectamente.* — ¿Y luego? — *Vuelve.* — ¿Cuando va derechamente gira así? — *No.* — Muéstralo con esto (etcétera). — (Muestra una translación adelante → y luego atrás ←.) — ¿Y con la pelota? — (Rotación directa en las dos direcciones sucesivas.) — Vamos a probar con esta pelota (blanca y negra). - (FRA muestra los mismos movimientos que antes, con su mano y con la pelota.) — ¿Soy yo quien la hace volver o viene ella sola? — *Sola.* — ¿Por qué se ha detenido allá? — ...»

FLO (5;8), para hacer que vuelva la pelota, la lanza contra la pared. «Y, si no hubiese pared, ¿volvería? — *Sí.* — Un niño me ha dicho que es porque choca contra la pared. — *No.* — ¿Por qué vuelve, entonces? — *Porque se la ha lanzado muy fuerte.* — (Se la muestra oculta en la mano.) — ¿Lo sabes hacer? — (Acierto: aprieta muy fuerte por detrás de la pelota.) — ¿Dónde se pone la mano? — *No lo sé.* — ¿Encima de la pelota o debajo (se la muestra). — *Bajo la pelota.* — ¿Debajo? — *Sí.* — ¿Y luego? — *Se la lanza.* — ¿Así? (gesto de lanzar en el aire). — *Sí.* — Vuelve a hacerlo y presta atención. — (Dos fracasos; luego, un acierto y semiaciertos.) — ¿Has puesto la mano encima o debajo de la pelota? — *Encima.* — ¿Cómo? — (Pone tres dedos encima.) — ¿Y luego? — *Hago así* (contracción de la mano). — ¿Y qué pasa después? — *No lo sé.* — ¿Y la pelota? — *Sale y vuelve.* — ¿Por qué? — *Porque hago esto.* — ¿Cómo va? — (Simple translación de ir y volver.) — ¿Y si hubiese aquí una hormiga? — *Seguiría siempre arriba.* — Y esta pelota (negra y blanca), ¿cómo hace para ir? — *Girando por todos los lados* (con rotaciones según todos los ejes verticales, oblicuos u horizontales, pero en el sentido de las traslaciones indicadas precedentemente e inversión al término de la ida.) — Mira cómo gira. — (Muestra una rotación directa para la ida e inversa para el retorno) [1]. — Vuelve a hacerlo. — (Dos rotaciones directas.) — Escucha: te propongo dos maneras de girar para ir: así (inversa). — *No.* — O así (directa). — *Sí.* — Pero ¿por qué vuelve? — *Porque se la lanza fuerte.*»

OTI (6;3) pretende, como FLO, después de haber lanzado la pelota contra la pared, que el proyectil hubiera vuelto también sin ésta. Se le muestra la salida con ocultación; y el regreso. Lo hace, a su vez, con una mezcla de fracasos, aciertos y semiaciertos; pero para explicar el retorno se limita a decir «*que la han atrapado*» o que «*ha vuelto sola*». Se le muestra de nuevo y emprende varios intentos infructuosos antes de volver a acertar. «¿Quieres explicarlo? — *Así* (gesto de gol-

[1] Directa = en el sentido del desplazamiento global de lo bola; inversa = en el sentido opuesto al del desplazamiento. La respuesta de FLO es, pues, doblemente falsa.

pear arriba sin ir hacia atrás) *y sale.* — ¿Y luego? — *Vuelve.* — ¿Qué eslo que hace volver? ¿Hay algo que le hace volver? — *Sí; viene... por volver.* — ¿Sola? — *Sí.* — ¿No eres tú? — *No.* — ¿Cómo haces? — (Golpea tres veces, y luego se echa atrás, con éxito.) — ¿Qué has hecho para que vuelva? — *Ha vuelto ella sola.* — ¿Hiciste lo mismo cuando no volvió? — *No.* — ¿Qué has hecho más cuando ha vuelto? — *La tiro por el suelo y vuelve sola.* — A ver cómo la lanzas. — (Pone la mano en la parte superior.) ¿Ahí, o más abajo? — *Ahí* (arriba). — Y la pelota —mostrándole otro proyectil más grueso—, ¿cómo ha actuado? — (señala una trayectoria curva[2] sin rotación de la pelota). — Ahora mismo, FLORENCE, lo ha hecho así (rotación directa). — *Está bien.* — ¿Y para volver? — (Curvatura[2] y vuelta por simple traslación.) — Muéstranoslo otra vez. — (Esta vez hay rotaciones directas en los dos sentidos, con dos trayectorias rectilíneas, es decir, sin curvaturas, pero con inversión de la rotación al término del lanzamiento.) — CHARLES había mostrado esto (rotación inversa a la ida). — *Está bien.* — Hazlo otra vez (siete veces, cinco fracasos y dos semiaciertos). — ¿Cómo ha salido? (traslaciones sencillas). — ¿Permanecería arriba una hormiga? — *No* (rotaciones directas en los dos sentidos del recorrido). — ¿Por qué no ha continuado adelante? — *Porque se la ha tirado allá* (hacia la pared). — Pero, ¿qué la ha hecho detenerse allí? — *La pared* (luego, a distancia, para no llegar a ésta): *Es eso* (el suelo).»

Y he aquí ejemplos del nivel IB:

ART (6;3) niega que pueda hacerse volver la pelota sin la pared. «Mira (con ocultación). ¿Por qué lo consigo? — *No lo sé.* — Prueba. — (La impulsa simplemente.) — ¿Ha vuelto? — *No, porque no ha tocado* (= no se ha tocado). — Mira ahora (sin ocultar). — *Has puesto la pelota y has golpeado; has deslizado los dedos.* — Prueba tú. — (Acción correcta: fracaso y semiacierto y varios aciertos.) — Prueba de nuevo y explícamelo. — *Pongo los dedos sobre la pelota y los deslizo.* — ¿Cómo? — *Hay que deslizarlos por el suelo; y es preciso que caiga sobre la mesa.* — ¿Dónde te apoyas: ahí (arriba), o ahí (adelante), o ahí (detrás). — *Más abajo.* — Y luego, ¿qué hace la pelota? — *Rueda.* — ¿Cómo? (translación). — ¿Hace algo más al ir? — *Gira* (señala una translación y luego una rotación directa). — Mira (se lanza sencillamente la pelota hacia adelante). — *No; da vueltas* (gesto de rotación directa). — ¿Qué la hace ir adelante? — *La mano.* — ¿Y volver? — *La pared.* — Mira: ¿es ésta la pared? — *No... la pared que golpea* (y que evita). *Yo lo puedo hacer* (nuevo acierto). — ¿Eres tú quien la ha hecho volver, o vuelve sola? — *Yo la he deslizado.* — ¿Y por qué cambia de dirección? — *No lo sé.* — Mira (se le muestra una marcha adelante con rotación inversa y luego con rotación directa). ¿Es lo mismo? — *Sí.* — Un niño me ha dicho que iba así (marcha adelante con rotación inversa). — *No, porque no puede.*»

BER (6;9), después de demostración con ocultación, lanza sencillamente la pelota; luego, sin ocultar, lo imita correctamente; semiacierto y luego acierto. «¿Cómo lo has hecho? — *He puesto el dedo así* (gesto de

[2] Denominaremos trayectorias curvas o curvaturas un trayecto primeramente rectilíneo y que luego se convierte en circular alrededor del punto de lentitud antes del retorno, lo que evita toda interrupción para éste en la marcha de la bola.

apoyo abajo), *hay que lanzarla así.* — Hazlo de nuevo (varios aciertos). — *Hay que tirar así* (apoya los dedos, pero sin retirar la mano). — ¿Y la pelota? (Muestra dos translaciones.) — ¿No ha hecho más que eso? — *Sí.* — Un niño me ha dicho que giraba. — *Sí* (trayectoria curva). — Otro me ha dicho (rotación). — *Sí* (muestra una rotación directa a la ida y a la vuelta). Hazlo otra vez. — (Acierto, pero muestra una translación con trayectoria curva.) — ¿No vuelve? (se le muestra una rotación). — *Sí* (indica una rotación inversa a la ida y a la vuelta). Se le muestra los dos sentidos posibles de la rotación.) ¿Cuál es el más acertado? — ... — Prueba otra vez. — (Acierta, pero sólo muestra de nuevo un trayecto curvo).»

En lo concerniente, ante todo, a la acción en sí misma, se comprueba que en el nivel IB, es decir, hacia los seis años, los sujetos son capaces de imitar correctamente la acción que se les ha mostrado sin ocultar la mano, de modo que pueden acertar de nuevo cuando se les pide la repetición sin demostración nueva. Esto significa que logran, en la práctica, efectuar el apoyo detrás de la pelota, retirando la mano hacia ellos, de manera que puedan propulsarla hacia adelante haciéndola girar hacia atrás (rotación inversa). Desde luego, sólo lo consiguen después de tentativas, lo que supone regulaciones senso-motoras, pero lo suficientemente selectivas para que el éxito se conserve, más o menos, durante los ensayos siguientes. En el nivel IA el sujeto llega a ciertos semi-éxitos (retorno incompleto) e incluso a éxitos, pero sin consolidación, lo que atestigua la intervención de regulaciones análogas, pero menos selectivas.

Por el contrario, respecto a la conceptualización de esa acción o, mejor dicho, de esa doble acción (propulsión y rotación inversa), y eso solamente como toma de conciencia puramente descriptiva (independientemente de la explicación causal de sus efectos), se ve que en el estadio I muestra un retraso considerable con relación a la propia ejecución motora. Podemos, en general, distinguir cuatro escalones en esa toma de conciencia descriptiva, pero como verbalizada (por oposición a una simple reproducción imitativa o autoimitación de lo que acaba de hacerse): 1) ninguna indicación concerniente a las acciones de apoyar, impulsar, deslizar, etc.; 2) tales menciones, pero sin la de «tirar desde atrás»; 3) aparición de ésta, pero sin alusión a dos acciones simultáneas de impulsar y tirar hacia atrás; 4) distinción de esos dos aspectos conjuntos. Al nivel IA, la descripción que el sujeto da de su propia acción no rebasa el primero de esos escalones; no se hace alusión alguna al acto de apoyar o impulsar, y la única expresión que se le acerca es la

de OLI: «la lanzo por el suelo», lo que, se reconocerá, es bastante inadecuada. Ciertamente, el sujeto es ya capaz de imitar su acto: «Lo he hecho así» (repitiendo la acción, etc.; pero resulta claro que, para una acción ya acertada, el hecho de poderla reproducir de manera motora no implica apenas conceptualización consciente; y hemos visto a menudo en otras investigaciones que tal autoimitación correcta (más fácil, por lo demás, que una heteroimitación de los actos repetidos del experimentador) va a compañada de una conceptualización verbal contradictoria con ella. FLO comienza por afirmar que ha puesto la mano bajo la pelota y no detrás de ella (para lanzarla); y FRA, como otros, creen haberla puesto encima. En el nivel IB, en cambio, la toma de conciencia alcanza el escalón 2; y ART, por ejemplo, dice: «Has golpeado, has deslizado los dedos», y luego: «Pongo los dedos sobre la pelota y los deslizo... por el suelo», etc. Pero no se alcanza el escalón 3, y los sujetos no hablan todavía de echar la mano o la pelota hacia atrás. BER emplea la palabra «echar», pero sin el sentido de retirada (es de advertir que, a ese nivel, «echar» es sinónimo de «lanzar», como en la expresión «tirar un pistoletazo»). En cambio, los sujetos de nivel IB saben que han puesto los dedos detrás de lo alto de la pelota *.

En cuanto a la conceptualización de los observables (concernientes aquí a los movimientos de la pelota), no es mejor y permanece análoga en los niveles IA y IB. Ninguno de estos sujetos sospecha que presionando en la parte posterior de la pelota le imprimen un movimiento de rotación inversa, y si se les ocurre indicar uno, no es por comprensión momentánea y excepcional, sino, el contrario, falta de atención respecto al sentido de la rotación, es decir, que en ese instante no recuerda que una pelota que avanza rueda, en general (excepto en nuestra experiencia) en rotación directa. Hay que consignar, por otra parte, otras desviaciones en esta observación corriente: para algunos sujetos, la pelota hace zig-zags, o gira según un eje vertical u oblicuo (como una peonza, pero avanzando), y, sobre todo, describe un trayecto curvo, etc.

Finalmente, la explicación causal del retorno de la pe-

* Hemos empleado, como equivalente, en este caso, del verbo francés *tirar*, el castellano *echar*, que tiene también los significados: mover (echarse hacia atrás, p. ej.) y lanzar. El verbo español *tirar* sólo suele usarse en este último sentido de *arrojar* (tirar una piedra, p. ej.). *(N. del T.)*

lota falla, en consecuencia, por completo: vuelve por sí «sola» (FRA y OLI), «porque se la ha lanzado muy fuerte» (FLO) o por evitar la pared (OLI llega al fin, y ART, un instante) [3], etc.

2. EL NIVEL IIA

La novedad propia de este subestadio es que el sujeto llega a él, tras de numerosas lecturas inexactas de la acción y de las trayectorias de la pelota, a invocar un retroceso de la mano, cuyo movimiento hacia atrás es frecuentemente interpretado como si pudiera intervenir en el retorno de la pelota, pero sin comprender, no obstante, en el caso de la pelota blanca, que el lanzarla hacia atrás implica una rotación inversa respecto al movimiento de ida. He aquí ejemplos de ese nivel, comenzando por un caso intermedio:

GER (6;9), en una demostración con ocultación: «*Yo sé cómo lo hacéis; la impulsáis un poco y ella vuelve.* — Hazlo. — (Acción correcta, pero retorno poco ocusado, es decir, un semiacierto, seguido por aciertos.) — ¿Cómo lo haces? — *Pongo los dedos aquí* (detrás). — Explícanoslo con palabras. — *Se pone la pelota al final de los dedos.* — ¿Así? (la mano sobre la pelota, pero paralela al suelo). — *No, así* (mano inclinada) . — ¿Y luego? — *Usted la lanza.* — ¿Cómo? — *Así* (apoya hacia abajo), *usted la lanza y luego vuelve.* — ¿Por qué? — *Porque usted la hace ir hacia delante, la impulsa y vuelve.* — ¿Soy yo quien la hace volver? — *No; ella sola.* — ¿No intervengo para nada en ello? — *No.* — Prueba nuevamente. — (Tres semiaciertos sin regular suficientemente la rotación y luego dos aciertos.) — ¿Eres tú quien la hace volver? — *Sí.* — ¿Cómo? — *Se hace así* (translación a la ida y a la vuelta). — ¿Hace algo más? (Prueba de nuevo, con éxito, y luego muestra simples translaciones.) ¿No así? (rotaciones). — *Sí* (muestra rotaciones directas a la ida y al retorno). — Mira de nuevo. — (Nuevo acierto y la misma descripción.) — ¿Por qué vuelve? — ... — ¿Somos nosotros los que ha hacemos cambiar de sentido, o es ella sola? — *Somos nosotros.* — Mira (se actúa con la pelota blanca y negra). ¿Cómo lo hace? — (Nuevamente rotaciones directas.) — ¿Pero cuando va gira así (rotación directa) y cuando vuelve así (inversa)? — *Así* (rotación inversa). — ¿Y ésta? (pelota blanca). — *Así* (rotación directa). — Hazlo con esto (un objeto grande). — (Rotación inversa.) — ¿Por qué vuelve? — *Porque se la ha hecho ir atrás, se la impulsa y vuelve.*»

ANO (7;2) acierta sistemáticamente, tras algunos intentos para imitar lo que se le ha mostrado; pero no puede explicar cómo lo ha hecho. Se le piden instrucciones: «*Así* (punta de los dedos detrás de la pelota). *Hay que poner dos dedos sobre la pelota.* — ¿Y después? — *Hay*

[3] Conviene, en efecto, recordar que en las experiencias respecto a los efectos del choque de una bola contra una pared (billar), los sujetos de ese estadio estiman, a menudo, que la bola sigue un trayecto curvo que se acerca al borde, para evitar ser inmovilizado por él.

que empujar. — ¿Así? (hacia adelante). — *Sí.* — (Prueba.) — No sale. — *Hay que apoyar.* — (Se apoya arriba.) — No sale. — (Vuelve a hacerlo y acierta.) — *Hay que poner los dos dedos sobre la pelota.* — ¿Y después? — *Hacerla avanzar.* — Enséñamelo. — (Acción correcta.) — Explícamelo. — *Se ponen dos dedos sobre la pelota y se impulsa.* — ¿Así, hacia adelante? — *No: se echa hacia atrás y luego se presiona.* — Muéstralo nuevamente. — (acierto.) — Es verdad; pero ¿por qué vuelve? — ... — ¿Sabes lo que la hace volver? — *Porque se impulsa hacia atrás.* — ¿Y por qué va en seguida adelante? — *Porque se empuja adelante y luego vuelve atrás.* — Entonces, ¿qué es lo que la hace ir adelante y lo que la hace volver atrás? — ... Hazlo otra vez y explícamelo. — (Acierto.) — *Fue hacia adelante y luego hacia atrás.*» Se continúa sin lograr nada más; la examinamos dos meses después: comienza, espontáneamente, con un semiacierto (retroceso incompleto) seguido de un acierto. «¿Por qué ha vuelto atrás? — *No lo sé.* — Muéstranos cómo se hace con esto (esponja). — Rotación directa, luego trayecto circular sin invertir la rotación. — ¿Cómo lo has hecho? — *He puesto dos dedos y apretado arriba.* — (Se hace sobre la cúspide.) — *Pongo los dedos atrás, y sale y vuelve.*» Muestra entonces con la esponja una rotación directa a la ida, y luego inversión al final del trayecto y vuelta. La pelota tiene dos colores; pero ello no cambia nada: «*Ha rodado, dando saltos y rodando hacia atrás.*»

Ren (7;2), después de fracasos, acierto (sin que hubiera lugar a mostrárselo): «*Hay que poner la mano inclinada* (sobre la pelota); *hay que impulsarla, empujarla y luego sale.* — (Se pone la mano según lo indicado, en la cima de la bola sobre la mesa.) — No sale: ¿qué hacemos? — *No lo sé, empujar un poco.* — Muéstranoslo. — (Tres aciertos.) — *Se tira y se empuja.* — ¿Cómo lo has hecho? — *Se la gira hacia atrás y luego vuelve.* — ¿Cómo se la gira? — *Hay que coger la pelota, empujarla desde atrás y sale.* — Pero ¿cómo se empuja? — *Con la mano.* — ¿Así? (hacia delante). — *No; se coge con la mano hacia atrás y la pelota sale hacia adelante.* — ¿Qué es lo que la hace volver? — *No lo sé.*» Dos meses después, acierto inmediato: «*ha rodado y ha vuelto.*» — Muéstranoslo con esto (esponja). — *Ha rodado así* (rotación directa a la ida), *se ha detenido y ha vuelto así* (rotación directa después de la inversión). — ¿Qué es lo que le ha hecho volver? — *No lo sé.*»

Rie (7;7): «*Se ponen dos dedos sobre la pelota y se empuja... Se la pone un poco atrás y eso la hace salir; y luego vuelve sola.* — ¿Qué la hace volver? — *No lo sé.* — Inténtalo nuevamente y míralo bien. — (Nuevos aciertos.) — *Ha vuelto así.* — ¿Por qué? — *No lo sé. Es porque se empuja así y luego sale* (adelante). — Dime lo que debo hacer. — *Se ponen los dedos en la pelota detrás y se impulsa.* — ¿Así? (adelante). — *No; se apoya arriba.* — ¿Y qué ocurre? — *Que parte y vuelve sola.* — ¿Por qué? — *Porque se ponen los dedos arriba y luego se impulsa.* — ¿Se ponen sencillamente los dedos y se impulsa? — *No; se echan un poco atrás los dedos para que salga.* — ¿Qué la hace ir adelante? — *Porque se ha hecho así y luego se la impulsa.* — ¿Cómo dices? — *Se ponen los dedos sobre la pelota, se echan un poco atrás los dedos, se impulsa y luego sale.* — ¿Y por qué se detiene? — *No lo sé.* — ¿Y por qué vuelve? — *No lo sé.*»

Cri (7;4) fue interrogado ampliamente sobre la vuelta de un aro, sin lograr efectuarlo (a causa de las complicaciones debidas a la

situación vertical); pero ha advertido que, para hacerlo volver, «*el señor lo rodaba un poco hacia adelante y un poco atrás*». Llega a la conclusión de que con la pelota «*se pone la mano arriba, y se impulsa desde atrás: la pelota avanza y luego vuelve.* — ¿Por qué? — *Porque se la lanza apenas y se apoya arriba. Es algo parecido a lo del aro.* — Bien; ¿y por qué cambia de dirección? — *Porque rueda así* (rotación directa a la ida), *y luego así* (inversión de la dirección).»

RAP (7;1): «*Baja usted un poco* (el dedo). *Debe ir un poco hacia atrás y hacer así* (posición oblicua de la mano).» Describe para la pelota y los proyectiles pesados un simple movimiento de traslación, y luego una rotación directa. «¿Y por qué cambia de dirección? — *Porque* (al final de la ida) *va hacia atrás.* — ¿Y cómo es eso... etc.? — *Por usted.* — ¿Qué he hecho para hacerla volver? — ...» Pelota de dos colores: RAP muestra una rotación directa: «*una vez el color violeta y otra el color blanco*». — ¿Por qué ha ido hacia adelante? — *Porque usted la impulsó.* — ¿Y cómo volvió? — *Ella sola.* — Pero ¿por qué cambia de dirección? — *Porque retorna* (trayectoria curva sin inversión de la rotación). — Muéstralo nuevamente. — (RAP prueba otra vez y nuevamente acierta.) — ¿Gira así (rotación directa) o así (inversa a la ida)? — *Así* (inversa). — ¿Y con esto (objeto pesado)? — (Rotación directa.) — Y cuando vuelve, ¿cambia de sentido? — *Sí, porque retorna.*» Se vuelve a coger la pelota blanca, presentando las dos soluciones posibles a la ida: RAP vuelve a elegir la rotación directa.

JOE (7;2): «*Debe usted impulsarlo desde atrás así* (hacia abajo).» — Y se produce rotación directa.

GEN (7;9): «*Cuando se la hace salir así* (apoyando desde atrás en lugar de impulsarla simplemente) *va más lejos, y eso la hace volver.* — ¿Y qué hace que se detenga y vuelva? — *Se detiene para tomar impulso para volver.*»

AMB (8;3): «*Pego en la pelota* (muestra lo más atrás posible): *sale y vuelve* (tres aciertos seguidos). — ¿Por qué vuelve? — *No lo sé.* — ¿Qué ha hecho la pelota? — '*Rueda y vuelve rápidamente* (rotaciones directas). — ¿No gira así (rotación inversa, a la ida)? — *No, porque iría hacia atrás* (!).»

JEN (9;4): «*Se pone la mano sobre la pelota apoyándola así* (contracción)... *y se lanza tirando desde atrás.* — ¿Por qué vuelve? — ... — ¿Y adelante? — *Rueda así* (rotación directa) *y va más despacio.* — ¿Por qué? — *Para volver.* — ¿Y cómo ruela al volver? — *En el otro sentido* (rotación directa).»

ARE (9;10). Las mismas reacciones. Sólo ve rotaciones directas, incluso con la pelota bicolor y con la esponja.

NAN (9;5) comienza por coger la pelota entre el pulgar y el índice, con la idea de que «*eso la hará vacilar, es decir, volver.* — ¿Cómo? (Muestra una rotación en plano horizontal, como una peonza.) — ¿Crees que eso la hará volver? — *No es seguro.* — (Mira.) — (Acierta varias veces.) — *Vuelve también cuando se hace así.* — ¿Cómo gira? — *De este modo* (nuevamente como una peonza). — Muéstranoslo con esto (la esponja). — (Apoya arriba y ve que retrocede.) — *Apoyo encima*

y va hacia atrás. — ¿Y cómo sale la pelota? (Señala una rotación inversa.) — ¿Y después? (Nuevo ensayo.) — *Vuelve muy rápidamente y luego resbala* (rotación directa a la ida, luego inversión al final y rotación directa para el regreso). — ¿Y cuando se detiene? — *Gira en aquel sitio* (como una peonza, y después, inversión al final y rotación directa al regreso). — Pero ¿qué la hace volver? — *Siempre tiene impulso... y se detiene.* — Prueba con esto (pelota blanca y negra). — *Sale así* (rotación inversa). *Pero ¿cómo puede avanzar?* — ¿Cómo? — *Porque se desliza* (por el suelo, rodando); *pero no sé lo que la hace volver... Cuando tiene impulso, se diría casi que la bola le da un poco de fuerza* (de ahí el rebote en sentido inverso).»

GIS (9;11): «*Cojo la pelota y echo hacia atrás la mano.* — ¿Por qué sale? — *Se le da un poco de impulso con la mano. Salta algo.* — ¿Y luego? — *Es como si alguien la impulsara hacia atrás; y después vuelve.* — ¿Qué es lo que la hace volver? — *El impulso. Creo también lo que hay en el piso... Hay algo en el suelo y la pelota vuelve.*» GIS muestra rotaciones directas para la ida, y dice: «*saltaba. Cuando se golpea, luego, rebota* (cf. NAN).»

Este nivel IIA es, como se recuerda, el del principio de las operaciones concretas, es decir, de la reversibilidad en general, de la transitividad y, en el ámbito causal, de la transmisión mediata o semi-interna del movimiento; podría, pues, esperarse que, llegando más o menos laboriosamente a tomar conciencia de que empujando detrás de la pelota efectúan un movimiento de retracción, esos muchachos consideran inmediatamente que le imprimen una rotación inversa, aun lanzándola hacia adelante, y que esa rotación inversa impuesta por su propia acción explica entonces el retorno del proyectil. Pero no es así, y las observaciones sobre el objeto siguen siendo sistemáticamente deformadas. He aquí un grave problema.

En cuanto respecta a las observaciones de la acción, vemos que, efectivamente, cada uno de los sujetos toma conciencia de que, apoyándose en la parte posterior de la pelota, efectúan un movimiento de retroceso. La afirmación es aún más clara con el intermediario GER (6;9); pero cuando, finalmente, dice que «se la hace ir atrás, se la impulsa y vuelve», la expresión «se la hace ir atrás» persiste entre la presión sobre atrás y la retirada de la mano; señala, pues, una acción concebida como causa del retorno ulterior de la pelota; pero sin comprensión de la rotación inversa de la pelota blanca. En ANO, por el contrario, el movimiento de retorno es claramente consciente o se consigue después de numerosos intentos (consignados, como siempre, en nuestro informe): «se lleva hacia atrás» y, sobre todo, «pongo los dedos detrás», pero de nuevo en rotación directa.

En el caso de REN la expresión «se tira» está definida netamente por las palabras «se la rueda hacia atrás» y luego «se la tira desde atrás», lo que hace tanto más paradójica la afirmación de una rotación directa. RIE dice «se retrasan un poco los dedos». CRI es más sutil: «Ese señor la giraba un poco hacia delante y un poco hacia atrás»; luego «se impulsa desde atrás (y) la pelota va hacia adelante», es decir, rotación directa; y JEN llega a la fórmula completa: «Se recoge tirando desde atrás», manteniendo la necesidad de una rotación directa. En resumen, cada uno de esos sujetos, aunque afirmando, naturalmente, que la pelota es impulsada hacia delante, advierte el movimiento de retroceso de los dedos que la cogen, lo cual es debido, verosímilmente, al carácter más activo de la regulación de su acto, pero esto, sobre todo, cuando se trata de responder a las preguntas detalladas del experimentador sobre el desarrollo de esa acción.

Dicho esto, ¿cómo explicar, entonces, el hecho no menos evidente de que los «observables» sobre el objeto sean tan mal comprobados y analizados por esos mismos sujetos? Cada uno de ellos, efectivamente, se obstina en «ver» una rotación directa cuando va hacia adelante la pelota blanca. Algunos, incluso, como ANO, la afirman con la pelota blanca y negra, cuya rotación inversa salta a los ojos, mientras otros, como RAP, llegan a reconocer (pero no inmediatamente) una rotación inversa en la pelota bicolor; pero reafirman el carácter directo de la rotación de la blanca. ¿Cómo, pues, explicar esa sorprendente diferencia entre la mala percepción de la rotación, es decir, de un observador del objeto, y el notable progreso de las observaciones sobre la acción, tanto más cuanto una rotación directa es, evidentemente, contradictoria con la comprensión de una acción que comienza por una presión que «echa» los dedos y la pelota «hacia atrás»? Si esa relación causal entre la acción de retroceso y la rotación inmersa parece clara, otra relación causal es mucho más interesante: consiste en que una pelota que avanza rodando debe efectuar una serie de rotaciones en el sentido de su desplazamiento, es decir, de rotaciones directas. Eso es lo que dice, explícitamente AMB: si la pelota rodara a la idea en rotación inversa, no avanzaría, sino que «iría hacia atrás»; objeción curiosa, puesto que es justamente lo que hará a la vuelta, pero que le parece decisiva a AMB, dado que a la ida avanza... De igual modo, NAN, al ver que la pelota blanca y negra se desplaza a la ida en ro-

tación inversa, exclama: «Pero ¿cómo puede avanzar?» Después de lo cual, NAN se da a sí misma la contestación correcta: «Es porque se desliza por encima» del suelo; pero entonces, cosa extraña, no comprende su regreso como si la rotación inversa no fuera a conservarse y convertirse, por ello, en rotación directa al regreso. De ahí deriva su conciliadora hipótesis de un rebote.

En suma, si los observables sobre el objeto son sistemáticamente desformados a ese nivel en el sentido de una rotación directa de la pelota blanca (e incluso, a veces, de la otra cuyos dos colores son, empero, muy elocuentes), se debe, una vez más, a que la lectura de los observables está en función de la comprensión y no de la percepción, cuando hay contradicción entre un hecho y la interpretación causal que parece imponerse. Para «remontar» esa contradicción se necesitará, por una parte, mejor lectura de los observables del objeto: que la pelota, al avanzar, no rueda verdaderamente, sino que se desliza en gran parte (lo que, momentáneamente, percibe NAN). Pero, por otra parte, para reconocer el alcance de ese nuevo observable y coordinarlo con la rotación inversa, hará falta más aún: un modelo causal completo con regreso en el mecanismo de la acción propia, que impulsa y tira al mismo tiempo, es decir, que propulsa la pelota por deslizamiento, haciéndola girar en sentido inverso. Incluso cuando algunos de estos sujetos precedentes (GER, al fin, RIE, etc.) suponen que la pelota vuelve debido a la presión de la mano a la salida (pero después de haber dicho, como la mayoría, que la pelota vuelve «por sí sola» o que no sabían el porqué del regreso), no analizan suficientemente esa presión en sus dos componentes, para que haya comprensión real; y la relación causal aparente no rebasa, a ese nivel, el fenomenismo de la legalidad: de ello provienen las hipótesis suplementarias sobre el rebote, el papel del suelo, de las paredes, del aire, etc.

3. EL NIVEL IIB

Incluiremos en esta clase a los sujetos que llegan a ella, pero después de numerosas afirmaciones contrarias y vacilaciones, comprendiendo que, al sujetar la pelota por detrás, se le imprime una rotación de sentido inverso a la dirección del movimiento a la ida:

PHI (8;2), después de su primer acierto: «*He apretado la pelota, que se ha deslizado y luego ha vuelto.* — ¿Cómo has hecho eso? — *He apretado con la mano, no en medio, sino un poco al borde... y, al fin, la pelota salta sola* (= dejando el contacto) *y luego se va.* — ¿Y por qué vuelve? — *Porque se ha deslizado.* — ¿Cómo? — *Rueda sobre sí misma* (en el aire) *y luego avanza porque rueda en el suelo.*» Muestra, sin embargo, una rotación directa. «Y, rodando así, ¿eso la hace volver? — *Sí, porque se aprieta y al momento vuelve.* — ¿Puedes mostrarme cómo se desliza? — (Esta vez da una rotación inversa.) — ¿Gira así? — *No vuelve verdaderamente seguido* (sobre la mesa); *da pequeños saltos.* — ¿Se desliza o rueda? — *Hace las dos cosas.* — ¿Al mismo tiempo? — *Primero rueda.* — ¿Cómo? — (Nuevamente rotación directa.) — ¿Y luego? — *Cuando sale se desliza ya. Vuelve y después se desliza.* — ¿Qué es lo que la hace volver? — *Porque rueda y eso la hace retornar.* — ¿Y por qué se detiene? — *Porque se desliza y, de pronto, se desliza más* (en el suelo) *y entonces vuelve.*» — «Explícalo nuevamente. — *Se echa la mano un poco atrás; la pelota va a deslizarse; volverá, pero no verdaderamente, como cuando se 'chuta' una pelota.* — ¿Y cómo se 'chuta'? — *Así* (rotación directa). — ¿Y cuando se da a una pelota de ping-pong? — *No: salta un poco y luego se le da y se le hace girar en el otro sentido* (rotación inversa). — Muéstralo. — (Muestra, efectivamente, la rotación inversa.)» Pero esta comprensión precoz resulta tan inestable que, en el resumen final, PHI da de nuevo una rotación directa en los dos sentidos del recorrido, como si la rotación inversa en el momento de la salida produjese, con retraso y al término del trayecto de ida, un simple cambio de dirección.

ACO (8;6) admite, de momento, una rotación directa a la ida, contentándose con decir: «*He puesto el dedo aquí arriba* (detrás), *he lanzado y después la pelota ha rodado y vuelto.* — Hazlo otra vez. — (Tres nuevos aciertos.) — *He apoyado el dedo en la pelota; he tirado así* (hacia atrás, contra sí); *y la pelota ha vuelto.* — ¿Cómo? — *Así* (rotación directa). — Prueba con la esponja. — (Muestra una breve rotación inversa, seguida de traslación). — ¿Y la pelota ha ido así (traslación) o girando? — *Ha salido directamente.* — ¿No giraba al salir? — *Sí; giraba, pero no al mismo tiempo.* — ¿Qué hace al principio? — *Rueda.* — ¿Y después? — *Va adelante, rueda y vuelve.* — ¿Va por sí misma? — *No; es el dedo* (ademán correcto). — ¿Qué la hace volver? — *Es que rueda.* — ¿Retorna porque rueda? — *Sí.*»

JEA (9;6), a quien otros, con anterioridad al interrogatorio, nos habían mostrado la posibilidad de obtener el regreso de la pelota, empieza por reacciones que anuncian el estadio III; pero que son menos claras en la continuación: «*Se pone la mano encima, se va hacia atrás y se impulsa arriba.* — Si se apoya, ¿se impulsa también? — *Las dos cosas al mismo tiempo.* — ¿Y si impulso y apoyo después? — *Va bien.* — ¿Y luego? — *Cuando se ha impulsado hacia atrás, va atrás. Cuando se apoya así, no cuando se apoya arriba, va hacia adelante.* — ¿Cómo? (Muestra una traslación sin rotación.) — *Va cuando se impulsa. Avanza y, como sigue teniendo el impulso hacia atrás, vuelve.* — Muéstralo con esta esponja. — *Se impulsa hacia atrás y se apoya arriba* (una traslación simple). — ¿Así, sencillamente? — *No: gira en el aire* (rotación inversa). — ¿Y la pelota? — *Hace así* (la misma rotación). — ¿Qué la hace ir adelante? — *Cuando se la ha impulsado.* — ¿Y volver atrás cuando va hacia adelante? — *Es también* (= porque)

se la ha impulsado. — ¿Por qué se detiene? — *Porque ya no tiene impulso.* — ¿Qué impulso? — *El de ir hacia adelante.* — ¿Y volver? — *Tiene siempre el impulso de ir adelante y entonces vuelve.* — ¿De dónde proviene ese impulso de volver atrás? — *Es también de cuando se la ha lanzado.*» Pelota negra y blanca: «*Lo mismo que la otra. Volvía atrás.* — ¿Y cuando se ha detenido? — *Rodaba un poco y con el impulso que tenía hacia adelante ha vuelto atrás.* — ¿Cómo giraba al volver? — *Al retornar, un poco en cada sentido, porque no es esto* (la parte negra) *lo que me indicó cómo volvía.* — Pero ¿por qué vuelve? — *Porque no giraba hacia adelante, sino hacia atrás; y entonces retrocede.* — ¿No rodaba hacia adelante? — *Sí, hacia atrás, pero en todos sentidos.*»

GAB (10;5): «*Empujar un poco al lado* (detrás), *luego bajo, en lo redondo, y empujar hacia adelante.*» Después de tres éxitos completos: «*Ha salido saltando y solo luego ha rodado verdaderamente y ha vuelto.* — ¿Cómo giraba? — (Rotación directa.) — ¿Qué la ha hecho volver? — *No lo sé. Forzosamente yo: se hace una cosa para que salga y, al mismo tiempo, para que vuelva.* — ¿Qué? — *Cuando se la coge, se la hace, a la vez, ir y volver.* — Prueba de nuevo. — *Los últimos brincos son muy cercanos al suelo, rueda para ir adelante; y para volver atrás rueda seguidamente.* — Muéstrame con la esponja cómo gira la pelota. — (Vacilaciones: rotación inversa, luego directa, y finalmente inversa desde la salida).»

Como se ve, esos sujetos llegan al umbral de la comprensión, en virtud de un progreso en la lectura de los observables sobre el objeto; pero una insuficiente coordinación con los de la acción impide que tal comprensión sea completa y, en consecuencia, entraña todavía cierto número de errores en cuanto podría observarse acerca de la pelota.

Así, PHI comienza por comprobar, muy adecuadamente, que la pelota se «desliza» o «salta» a la ida más que rodar en el suelo hasta que lo toca; pero que vuelve en seguida, por lo que se cree obligado a admitir una rotación directa; después de ello, reconoce un instante la rotación inversa (avanzando), y luego vuelve a la directa. Entonces es cuando, al pedírsele que explique el regreso, alcanza, por un momento, la explicación válida: al deslizarse, la pelota gira, pero en rotación inversa, y por ello al «aterrizar» vuelve hacia atrás. Solamente, como no ha puesto ese descubrimiento en suficiente relación con los dos aspectos de la acción propia inicial (propulsión e inversión), renuncia al resumen final e intercala de nuevo, entre la rotación inversa debida al retroceso de los dedos y el principio de la vuelta de la pelota, una fase de rotación directa.

En ACO, la incoordinación entre los observables en la acción es aún más clara: ve que, atrayendo la pelota hacia sí, provocando una propulsión, le imprime una rotación inversa (lo que demuestra con la esponja). Pero como cree en

dos momentos sucesivos y no en dos aspectos simultáneos de esa doble acción («sí giraba, pero no al mismo tiempo» que «salía rectamente»), disocia la rotación de la traslación (desplazamiento hacia adelante) atribuye a la pelota una fase de rotación directa a la ida, declarando que volvía porque rodaba (es decir, por un efecto de retardación y no continuo).

En JEA hay, por el contrario, coordinación inicial casi íntegra entre los observables del objeto y de la acción, lo que le hace clasificar en el principio del estadio III. «Se aprieta arriba», el que lanza la pelota hacia adelante, «y se echa hacia atrás», lo que le imprime una rotación inversa, «todo al mismo tiempo». Pero admite también una sucesión posible; luego, aun reconociendo que la pelota continúa «girando en el aire» en rotación inversa, renuncia a atribuir ésa y la marcha hacia adelante a dos «impulsos» distintos, como sucederá en el estadio III, y llega a esta interpretación contradictoria: «como tiene el impulso siempre de ir adelante, vuelve atrás» y «con el impulso que llevaba adelante, vuelve atrás». Habiendo así embrollado, por afán de simplificación, una situación clara en el principio del interrogatorio, JEA acaba por dudar de la rotación inversa misma, incluso, paradójicamente, en la pelota de dos colores; y encuentra el modo de «acabar el asunto», atribuyéndole una rotación polivalente. «Sí, hacia atrás, pero en todos los sentidos» (esto es, como una peonza, igual que una bola).

GAB, finalmente, comienza, como en el nivel IIA, por admitir una rotación directa a la ida; luego, cuando se trata de explicar el retorno de la pelota, se aproxima a la interpretación correcta: habiendo advertido, desde el principio, que la pelota «brincaba» y luego solamente «rodaba de verdad», admite simultáneamente la rotación inversa a la ida y los dos efectos de la acción de lanzar; pero sus vacilaciones finales demuestran lo inestable de esa adquisición.

4. El estadio III

Lo propio de las respuestas de este último estadio es que el sujeto comprende, desde el comienzo, que al presionar la pelota por detrás, en el sentido de un retroceso, ejecuta, efectivamente y de modo simultáneo, dos acciones heterogéneas: una de propulsión que lanza la pelota hacia adelante, y otra de rotación inversa, que asegura seguidamente su re-

torno. La edad media de este nivel es de once-doce años; pero encontramos, como de costumbre, uno o dos casos más precoces, de los que vamos a citar uno de 8;6 años, que, ciertamente, conocía el fenómeno por haberse dedicado, él solo, a hacer retornar un aro:

DIL (8;6) acierta en seguida: «*No he presionado en este sentido, sino en el otro; y cuando la pelota ha dado en el suelo, eso la ha hecho volver atrás. Lo hice también con un aro, pero eso no salía siempre bien.* — ¿Qué quieres decir con el otro sentido? — *Presiono hacia atrás y la envío en sentido inverso.* — ¿Por qué vuelve? — *Porque el impulso se le ha dado así* (hacia atrás), *y eso hace que la pelota vuelva. Se le da un impulso para hacerla salir, pero presionando se la hace volver. Se dan dos impulsos: uno para que salga y otro para que vuelva.* — ¿Qué es un impulso? — *Es un golpe que se da para hacerla avanzar más tiempo.* — ¿Cómo se hace? — *Lo primero es apoyar así, lo que la hace salir, y, al mismo tiempo, se hace rodar así* (rotación inversa): *se hace girar la pelota en sentido inverso al que se la envía. Cuando no tiene ya impulso para ir más allá* (adelante), *retorna.*»

CEL (10;4): «*La cojo para que avance, pero haciéndola girar hacia atrás... Se impulsa no muy fuerte, pero para que se deslice, y luego vuelve atrás.* — ¿Cómo hace la pelota cuando sale? — *Gira hacia atrás; luego se detiene y retorna.* — ¿Por qué se detiene? — *Porque no tiene bastante impulso para ir adelante. Lo pierde.* — ¿De golpe? — *No, poco a poco.* — ¿Por qué? — *Porque la fuerza de ir atrás es siempre mayor.* — ¿Aumenta? — *No: persiste.* — ¿De dónde le viene? — *De nuestra mano, cuando la hacemos girar hacia atrás.*»

JAC (10;6): «*Es proyectada hacia adelante, pero girando hacia atrás. Va así* (rotación inversa) *hasta que no tiene ya impulso, y luego vuelve así* (sigue la rotación inversa). — ¿Qué la hace volver? — *Que gira en sentido inverso* (desde la salida). *Al cabo de un momento, ya no tiene impulso; entonces se detiene, girando sobre sí misma, y vuelve atrás.* — ¿Gira siempre en el mismo sentido? — *Sí, sobre sí misma.* — ¿Y vuelve sola? — *No, con el nuevo impulso.* — ¿De dónde le viene? — *De que gira en la dirección por la que ha de volver.* — ¿Y qué la hace girar en ese sentido? — *El impulso de las manos. Al principio ha sido lanzada hacia adelante, pero girando así* (inversa) *para que vuelva. Al cabo de un momento ya no tiene impulso* (de proyección), *gira sobre sí misma, siempre en el sentido inverso con que ha sido lanzada, y vuelve.*»

MEL (11;0). Cree imposible el retorno; luego, cuando lo ve hacer, encuentra la explicación correcta: «*Trato de hacerla volver así* (rotación inversa). — ¿Qué la hace regresar? — *Cuando se apoya así se la hace girar* (a la inversa) *y sale.* — ¿Avanza porque gira? — *No, porque se desliza girando.* — ¿Y por qué se detiene? — *Porque ya no tiene impulso para avanzar y, como en vez de girar así* (rotación directa), *gira así* (inversa), *entonces vuelve.* — ¿Dónde pierde el impulso? — *En el trayecto; ha utilizado dos veces el impulso porque gira así* (rotación inversa). *Si gira así* (directa), *va una vez cada recorrido, y cuando gira así* (inversa), *rueda dos veces en un lanzamiento.*»

ALI (11;0): «*Se coge así* (etc.) *y se la hace salir, girando sobre ella misma de este modo* (rotación inversa), *y no así* (directa). *Cuando sale tiene impulso según se la ha lanzado, y cuando ya no tiene impulso, vuelve hacia nosotros.* — ¿Por qué vuelve? — *Tiene un impulso contrario porque gira sobre sí misma. Allí* (a la ida) *tiene un impulso más fuerte, y cuando se pierde hay un segundo impulso, porque gira sobre sí misma, y por eso retorna.* — ¿Por qué hay un segundo impulso? — *Mientras va, tiene dos impulsos, pero uno de ellos se pierde.*»

MAN (11;7): «*Se la coge para hacerla girar hacia atrás; sale y retorna.* — ¿Por qué? — *Cuando cesa de caminar derecho, vuelve porque gira atrás.*»

RJC (12;2): «*Trato de hacerla saltar haciéndola girar en sentido inverso.* — ¿Por qué se para? — *Frena en el primer trayecto porque gira a la inversa.*»

La comprensión del proceso se logra, finalmente en ese último estadio, en relación completa de los observables acerca del objeto y de la acción; pero también, insistamos en ello, para una coordinación inferencial que haga posible, a la vez, esa puesta en relación y objetiva, en fin, la lectura de los observables. En lo concerniente a estos últimos, el sujeto acepta, desde luego, que hay rotación inversa a lo largo del camino de ida, lo que explica el retorno sin que al convertirse en directa haya cambio de sentido en esa rotación. Admite, plenamente, que al avanzar la pelota no rueda propiamente hablando, sino que se desliza volviendo atrás. Respecto a los observables acerca de la acción, admite, desde luego, que propulsa y hace girar inversamente la pelota hacia sí mismo; la hace, pues, a la vez, girar hacia atrás y deslizarla hacia adelante.

Pero si los observables sobre el objeto y sobre la acción se ensamblan así, recíprocamente, sin conflictos, es porque esa puesta en relación se apoya en una coordinación inferencial que rebasa esos observables: la que constituye dos transmisiones distintas, una sola transmisión, ya por sí misma inoservable, y la composición de los dos, que lo es *a fortiori*. «Se dan dos impulsos —dice DIL—, uno para salir (propulsión) y el otro para hacer volver (rotación inversa desde la salida)»; luego el impulso está definido por DIL en términos observables («es un golpe que se da para hacer avanzar más tiempo»); y es lógico que entre ese «golpe que se da» y la duración atribuida a su efecto hay transmisión de algo, y que ese elemento dinámico transmitido sigue siendo no perceptible. En cuanto a la composición de esos dos impulsos, la mayoría de los sujetos siguientes la describen

sin buscar su razón: el impulso I (propulsión) «se pierde», mientras que el impulso II (rotación inversa), que existe desde el principio y que el sujeto ALI califica de «contrario», se afirma luego como independiente del primero (JAC y ALI). Pero CEL dice algo más: después de haber dicho que el impulso II, esto es, «la fuerza de ir hacia atrás», se hace siempre mayor», rectifica esa fórmula, precisando que esa «fuerza» se conserva, simplemente («no aumenta») y no se hace mayor, pues, sino relativamente a la primera que se pierde. MEL y RIC lo hacen mejor, tratando de explicar por qué, si el impulso II se conserva, el impulso I «se pierde»: RIC nos dice que porque la rotación inversa (el impulso II) «lo frena». Y MEL precisa que el frenado del impulso I se debe al hecho de que, al ir, la pelota «ha utilizado dos veces más de impulso»: cuando «gira así (rotación directa) lo hace sólo una vez», mientras que en rotación inversa (es decir, a la ida) «gira dos veces en cada caso», esto es, la distancia de una rotación inversa + la distancia que recorrería yendo en rotación directa.

En suma, no puede negarse que hay un impresionante conjunto de coordinaciones inferenciales por composiciones operatorias: entonces, son esas coordinaciones las que establecen la lectura de los observables, haciéndolas inteligibles y posibilitando la puesta en completa relación de los suministrados por el objeto con los de la acción propia, aportando una razón a lo que sin ello seguirían siendo simples conexiones legales.

5. CONCLUSIONES

La acción alternada (dialéctica) de los observables de las dos categorías, unos sobre otros, y la necesidad de las coordinaciones diferenciales

Los cinco niveles que acabamos de describir, parecen constituir un caso típico de desarrollo por equilibración. La acción pedida a los sujetos es, efectivamente, conseguida con frecuencia en el nivel IA, mientras que se ha de esperar al estadio IIA para obtener una conceptualización completa y estable; los sucesivos descubrimientos que señalan nuestras cinco etapas parecen, pues, regulados por un proceso endógeno de puestas en relación más que por encuentros

empíricos con hechos nuevos; y eso es lo que queda por demostrar.

I. Asegurémonos, ante todo, de la consistencia de nuestros niveles. En una cincuentena de sujetos (interrogados, en general, cada uno dos veces) hallamos a tal respecto la proporción siguiente (en un tanto por ciento por cada edad):

	Edades			
Niveles	*5-6*	*7-8*	*9-10*	*11-12*
IA	*50*	0	0	0
IB	*37*	0	0	0
IIA	12	*78*	45	0
IIB	0	14	*40*	25
III	0	7	15	*75*

Se ve así que cada nivel entraña (salvo IA y IB) una gran dispersión de edades, los máximos de frecuencia para cada uno se suceden según un orden cronológico: 50 y 37 por 100, luego el 87 por 100 de los sujetos de cinco-seis años el estadio I; el 78 por 100 de los sujetos de siete y ocho años en el nivel IA; el 40 por 100 de los sujetos de nueve-diez años (contra el 14 de siete-ocho y el 25 a once-doce años), para el nivel IIB (que, por su naturaleza intermedia, es el menos consistente), y el 75 por 100 a los once-doce años en el estadio III.

II. En la mayoría de nuestras indagaciones sobre la toma de conciencia hay una acción bastante continua de los observables de las dos categorías (objeto y acción) unos sobre otros, aumentándose esa reciprocidad de un nivel a otro, mientras que, desde el punto de salida, son los resultados de su acción sobre los objetos los que mejor informan al sujeto acerca de ésta.

En los presentes resultados parece, por el contrario, que las relaciones entre las dos categorías de observables se presentan, salvo en los dos niveles extremos, en forma de alternancias mucho más espaciadas: el nivel IIA atestigua nuevas observaciones sobre la propia acción, sin repercu-

sión rápida en los observables del objeto, y el nivel IIB se caracteriza por una situación inversa.

El nivel IA ofrece, como de costumbre, numerosos ejemplos de indiferenciación entre el sujeto y el objeto, es decir, interacciones, deformadas parcialmente, entre las dos clases de observables: OLI cree que la pelota vuelve por sí misma para «retornar» hasta su mano, mientras que FLO tiene la ilusión de provocar su retorno lanzándola un poco «fuerte» (incluso, al principio, sin advertir que pone la mano encima, y no «bajo la pelota»), etc.

Resulta evidente, pues, que los observables sobre el objeto, en forma de fracasos o logros de la acción, son los que van a esclarecer los observables acerca de la acción, sin que las regulaciones senso-motoras de ésta basten para asegurar su toma de conciencia, y ello se muestra claramente en los niveles IB y, sobre todo, en el IIA, cuyas normas más activas, es decir, que entrañan elecciones propiamente dichas y no solamente correcciones automáticas, llevan al sujeto a percibirse de que sí presiona detrás de la pelota (nivel IB, ART y BAR), y luego, sobre todo, que al hacerlo imprime a su mano un movimiento de retroceso (nivel IIA).

Los dos problemas que plantea ese largo subestadio IIA (uno o dos casos a los seis años, 78 por 100 a los siete-ocho años e incluso el 45 por 100 de respuestas de nueve-diez años) hacen comprender cómo el sujeto descubre ese retroceso de sus dedos al oprimir la pelota, y (como ya se insistió en el § 2) por qué esa conciencia clara de un retroceso de la mano haciendo girar la pelota no entraña en modo alguno, durante mucho tiempo, la lectura correcta de ese observable sobre el objeto, que es su rotación inversa en el trayecto de ida.

El descubrimiento del retroceso de los dedos en la pelota se debe, evidentemente, a la norma activa de la acción, según que el movimiento no logre sino un semi-éxito o a un retorno completo de la pelota: esos son, pues, los observables acerca del objeto, que aclaran el análisis de la acción en sí. Pero entonces es más sorprendente que el observable de la acción que hace girar la pelota sobre sí misma, desde su salida, no conduzca recíprocamente a la toma de conciencia de la rotación inversa de la pelota. La razón es, sin duda, que a partir del momento en que intervienen los reglajes activos en las intervenciones entre los observables sobre el objeto y sobre la acción de los reglajes entrañan coordinaciones; y una coordinación inferencial que afecta

a los objetos constituye una relación causal: así puede explicarse por qué el sujeto que hace girar la pelota llega a discernir con precisión sus propios movimientos de retroceso hacia el lado que se orienta a él. Por el propio hecho de que la relación entre los observables se hace así causal, el sujeto experimenta igualmente la necesidad de comprender cómo la pelota avanza, una vez retirada la mano que la hace girar. Entonces, según hemos dicho en el § 2, se hace inevitable una contradicción, puesto que los dos aspectos de propulsión y de rotación en los efectos de la acción no están diferenciados, si la pelota avanza, es que gira en rotación directa, aunque el movimiento de retroceso de la mano pudiera sugerir una rotación inversa. Resulta de ello que el progreso de los observables en la acción, aunque debido a los observables acerca del objeto, no entraña recíprocamente, entre los siete y los nueve-diez años, una mejora de los últimos, en la forma de un descubrimiento de la rotación inversa a la ida.

Hay, pues, que esperar al nivel IIB para que esa acción recíproca de los observables relativos a la acción propia (retroceso de la mano) sobre los observables concernientes al objeto (rotación inversa a la ida) se produzca finalmente y los sujetos citados en el § 3 nos muestren efectivamente cómo la acción de tirar hacia atrás alcance la comprensión de la rotación inversa de la pelota. Esto sólo se consigue después de numerosas vacilaciones, porque para que la situación resulte causalmente clara a los ojos del sujeto sería necesario que tuviera, a su vez, influencia recíproca de ese observable *objetal* sobre los de la acción propia; es decir, que el sujeto captase el doble aspecto de esta última, según que produzca una propulsión de la pelota (deslizándose sin girar incluso en sentido directo en el suelo) o una rotación inversa «saltando».

Esa completa coordinación entre los observables del objeto y de la acción sólo se consigue en el estadio III, es decir, con una media del 75 por 100 de los casos de once a doce años. Se advierte así que la dialéctica de las interacciones entre los observables referentes al objeto y los actos de sujeto se escalona durante varios años y en tres grandes etapas: en el nivel IIA, por una influencia predominante de los observables sobre el objeto, modificando los del sujeto; en el nivel IIB, por la influencia recíproca de los segundos sobre los primeros, y en el estadio III, por una síntesis final que, lógicamente, hubiese podido ser obtenida mediante

poner en relación suficiente los datos descubiertos o entrevistos ya al principio del nivel IIA.

6. El aro

Importaba verificar, en el caso de los aros, los resultados precedentes, ya que si el éxito práctico de ida y vuelta es, en este segundo caso, algo más difícil (necesidad de mayor fuerza muscular y, sobre todo, de cierta habilidad para mantener el aro en equilibrio sin que caiga de un lado o del otro), en cambio, los observables en el objeto son mucho más perceptibles: la rotación en sentido inverso es mucho más visible, ante todo porque el móvil es mayor y, luego, porque no se trata de una esfera, sino de una especie de rueda cuyas rotaciones sólo en dos direcciones pueden producirse.

1) Los sujetos de un primer nivel (en algunos casos, de siete años) no consiguen hacer que vuelva el aro, ni señalar en la demostración el movimiento de rotación inversa[4], pero notan en general el retroceso que lo acompaña (especie de balanceo):

Cri (7;7) sólo consigue lanzar el aro hacia adelante. «Mira bien. — *¡Vuelve...! ¡Ah! Porque es preciso lanzarlo alto para que vuelva.* — ¿Qué es lo que lo hace volver? — *Nada. No hay nada que lo haga volver.* (Otra prueba.) — *Porque usted lo ha tirado* (= lanzado) *fuerte y, como tiene equilibrio, entonces vuelve.* — Pero ¿por qué cambia de sentido? — *Porque ya no tiene más impulso para ir adelante, y entonces retrocede.*»

En un nivel IIA, las reacciones están más próximas a lo que hemos visto con la pelota: el sujeto consigue en la acción un comienzo de rotación inversa por imitación del modelo; pero no la traduce en conceptualización, y cree en rotaciones en el sentido del recorrido a la ida y a la vuelta.

Ana (7;6), después de varios fracasos, balancea alto el aro y lo lanza en una semi-rotación, imitando lo que acaba de ver. Se le repite, pre-

[4] Recordemos que denominamos rotación directa la que se realiza en el sentido de la trayectoria, e inversa, la de sentido opuesto. En realidad, el *arco* está animado por una rotación inversa a la ida (impresa por la acción del lanzador en sentido contrario al deslizamiento o de la translación del móvil) y por una rotación directa al retorno, mientras que hasta el nivel IIB los sujetos creen, generalmente, en las rotaciones directas en los dos sentidos del recorrido.

guntándole que precise los movimientos del aro: «*Ha ido allá y ha vuelto.* — ¿Cómo ha girado? — (Señala una rotación en el sentido de la ida y luego en la vuelta.) — *Primero así y luego así.*»

STÉ (7;10): «Has visto lo que he hecho? — *Sí, muy bien.* — ¿Qué es lo que le hace volver? — *Oh... eso no puedo decirlo.* — Cuando lo he lanzado, ¿no ha dado vueltas? — *Sí, de este modo* (rotación directa a la ida y luego al regreso). *Lo que me sorprende es la vuelta* (inversión del sentido al final del trayecto), *y nunca en la vida podré comprenderlo.* — Mira otra vez. — *¡Ah, bueno! Puedo explicarle sólo ahora el giro; el aro había girado bien un momento* (rotación inversa al extremo del recorrido) *y después ha vuelto.* — ¿Y ha girado bien? — *Sí* (señal de rotación directa). — Muéstramelo con esto (una esponja). — (Indica la rotación directa en los dos sentidos, con inversión en el punto de llegada). — ¿Por qué cambia de sentido allí. — *Porque vuelve; si no, seguiría todo recto. Es sobre todo esa vuelta lo que me sorprende más.* — ¿Es que hay un truco? — *No lo creo. Es como un resorte: primero se tira, y luego, ¡plam!* (gesto de retorno). *Es el mismo principio.*

MÁR (7;4): «¿Qué hay que hacer para que vuelva? — *Hay que lanzarlo.* — ¿Eso es todo? (se repite). — *Pone usted la mano un poco atrás.* — ¿Quieres intentarlo? — (Exito parcial).» Describe entonces el movimiento del aro como un gran arco de círculo con rotación directa en los dos sentidos del recorrido.

EM (8;2) consigue, por imitación, una semi-rotación inversa neta, pero insuficiente. Se repite la demostración. «¿Qué hemos de considerar para estar seguros de cómo hay que hacer? — *Hay que observar el aro, porque éste es el que lo hace.* — Entonces... — *Va un poco hacia adelante y vuelve.* — Cuando va hacia adelante, ¿gira o no? — *Es necesario que gire* (señala un sentido directo de rotación).»

JEA (8;9). El mismo éxito parcial: «Muéstralo con el aro. (Rotación en el sentido del recorrido, a la ida como a la vuelta.) — *Así.*»

Se ve que esas reacciones son bastante comparables con lo que se ha visto respecto a la pelota de ping-pong. Seguramente la ejecución del acto es más difícil, y son raros los sujetos de ese nivel que logran hacer retornar el aro hasta ellos. Pero la observación del objeto parece tanto más fácil cuanto que sus dimensiones son mayores, y en él se centra la atención del niño: «Hay que observar el aro, porque es él el que lo hace», como dice EM, descuidando así (como, para los sujetos del mismo nivel: § 2) el papel causal de la acción de «poner la mano atrás» (MAR). Unicamente esta centración en el objeto comporta dos consecuencias negativas: ante todo, la de hacer creer que vuelve por sí solo a su punto de partida (como por un resorte, dice STÉ), y luego la de conducir a la idea de que «se ve obligado» (EM) a avanzar por rotación directa a la ida, postulado previo que deforma un observable muy fácil, empero, de percibir.

2) Vuelven a encontrarse en el nivel IIB reacciones intermedias análogas a las que hemos visto en el § 3:

DAN (9;0) declara haber jugado ya a hacer que retorne un aro: «¿Cómo lo has lanzado? — *Girando al revés.* — ¿Y cómo retornará? — *Girando hacia el sitio.*» DAN parece, pues, haberlo comprendido todo, y las instrucciones que da al experimentador para la ejecución son correctas (con ademanes). Pero cuando se le pide que detalle lo que ha hecho la pelota, muestra una rotación de sentido directo tanto a la ida como al retorno... Reproduce en detalle las rotaciones con una esponja: «*Iba así* (rotación directa) *hasta allí; y allí* (detención) *ha dado una vuelta deslizándose* (inversión de la rotación) *y ha regresado de este modo* (rotación directa al volver). — ¿Cómo se desliza antes de volver? — *Porque le quedaba un poco del impulso que la hacía avanzar; entonces se desliza y vuelve a salir* (hacia atrás). — ¿Es el mismo impulso? — *Sí, se le ha dado al mismo tiempo, porque se dan dos impulsos al mismo tiempo y al tocar en el suelo sale hacia adelante; es el suelo el que le da el impulso para salir* (adelante) *porque al llegar hace así* (inversión y luego vuelta en rotación directa nuevamente). — Pero para regresar, ¿cambia de sentido? — *Porque no tiene más impulso para ir y vuelve.* — ¿Y de dónde toma el impulso para volver? — *Cuando se hace volver hacia atrás* (lanzando el aro).»

CAR (10;1): «*Hay una manera de lanzar que le hace volver.*» Comienza por un simple balanceo de atrás a adelante, luego «*yo hago ahora así* (rotación de la muñeca)». En cuanto al proceso de retorno, «*se pone en esta posición* (alzada a la ida); *eso lo frena, luego se endereza y vuelve.* — ¿Cómo? — *Es difícil. Va así* (rotación directa a la idea) *y luego hace así* (rotación en el suelo) *y vuelve* (rotación directa al retorno».

FRED (10;1): «*Ha ido* (rotación directa) *y ha girado sobre sí mismo* (gesto como de una peonza).» FRED sólo acierta a medias, y dice: «Usted ha echado el brazo más atrás que yo», lo cual es concebido como causa del retroceso indicado.

LAU (10;9) llega por sí mismo a un lanzamiento con semi-rotación inversa: «*Ha avanzado y luego retrocedido.* — Muéstranos cómo rodaba. — *En redondo* (rotación directa en los dos sentidos). *Cuando vuelve es lo mismo.* — ¿Por qué no continúa? — *Porque he presionado arriba.* — ¿Qué significa eso? — *Una presión y luego vuelve; apoyo de manera que le haga ir un poco hacia atrás; va adelante* (rotación directa) *y vuelve.* — ¿Por qué? — *Porque es una especie de impulso.* — Explícalo. — *Precisamente por la presión: es un poco sacudido y luego hace como un boomerang.*» Después de esto comprende que hay rotación inversa a la ida: si vuelve «*es porque* (al avanzar) *va hacia atrás, lo que le impide ir más lejos, quiero decir que rueda.* — Va hacia adelante y gira hacia atrás: ¿es el mismo movimiento o dos movimientos diferentes? — *No: cuando un carro va hacia adelante, sus ruedas van hacia adelante.* — ¿Y en el caso del aro? — *No es normal.*»

Estos sujetos admiten, pues, como los del § 3, que el regreso del aro es debido a una presión en sentido inverso en el momento de la salida, es decir, a una acción del que lo

lanza. Pero tanto en esta situación como en la de la pelota, ello no basta al sujeto para hacerle comprender el detalle del mecanismo ni siquiera para hacerle analizar con precisión los observables acerca del objeto, ya que están deformados por las ideas preconcebidas sobre la rotación «normal» (LAU) de las ruedas de un vehículo.

3) En el estadio III, tanto la lectura de los observables como las coordinaciones inferenciales son, finalmente, correctas hacia los once-doce años, con un caso precoz de nueve y otros de diez.

XAV (9;4): «*Al balancearlo, usted hace así* (ademán) *con el aro para que gire en el otro sentido; y por eso luego vuelve.* — ¿Y entonces? — *Eso es todo; porque al lanzar el aro gira así, retorna.* — ¿Por qué no va más tiempo hacia adelante? — *El impulso que hace girar así* (sentido inverso) *detiene el aro, que vuelve.* — ¿Tiene aún movimiento para volver? — *Tiene menos, pero lo bastante justamente cuando se detiene y luego sigue así* (retorno).»

CLA (10;10): «*Lo lanzo como si quisiera hacerle venir hacia mí; hago girar un poco el aro hacia atrás. Le hago deslizar* (hacia adelante), *pero haciéndolo girar hacia atrás al mismo tiempo.* — ¿Por qué no continúa avanzando? — *Porque se desliza girando hacia atrás, y cuando empieza a detenerse, vuelve atrás* (en el suelo) *y retorna.* — ¿Es como un objeto que se impulsa y se detiene? — *No, porque gira hacia atrás y eso frena el impulso que va hacia adelante.*»

FRA (11;5): «*Hay que hacerlo salir apoyando un poco del otro lado, haciéndole girar en el otro sentido.* — ¿Y qué ocurre así? — *Primero se desliza, y como gira hacia el otro lado, cuando deja de deslizarse vuelve hacia nosotros.*»

ANT (12;2): «*Hay que lanzar con la mano atrás para que gire hacia atrás.* — ¿Por qué deja de avanzar. — *Porque toca en el suelo, y eso le hace resbalar. Cuando la potencia es demasiado rápida, eso le hace volver.* — ¿Qué potencia? — *La que tiene al girar.* — ¿De dónde la toma? — *De la mano.* — ¿Es también la potencia que la hace avanzar? — *No; es solamente cuando gira hacia atrás; no se lanza muy fuerte* (hacia adelante).»

Se ve así cómo, a pesar de las diferencias en el éxito de las acciones —más difícil con el aro que con la pelota de ping-pong, y en la lectura de los observables, que debería, por el contrario, ser más fácil en el caso de los aros— la evolución de las reacciones es, en total, muy análoga en las dos situaciones. En las dos, la razón de su lentitud depende, en efecto, de los factores esenciales de la comprensión, que sobrepasan con mucho las condiciones perceptivas o motoras de la solución de los problemas, incluso cuando se trata, en apariencia, de simples comprobaciones.

CAPITULO IV

EL PLANO INCLINADO *

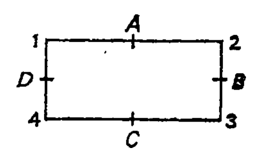
Nada más corriente para un niño que hacer bajar un objeto o deslizarse él mismo por un plano inclinado; y tal acción se realiza naturalmente ya en nuestros sujetos de cuatro años. Pero falta saber si sabrán imprimir una dirección a esa bajada cuando el plano es una gran hoja de cartón; o, dicho de otra manera, si sabrán orientar el plano o conseguir disponer los apoyos de forma que la hoja colocada sobre ellos presenta una inclinación y, en particular, en una determinada dirección. Suponiendo que exista una evolución en esas conductas diversas, convendrá examinar seguidamente cuál es la toma de conciencia que atestiguan los sujetos y, principalmente, establecer cómo llegan a decir, cual un sujeto de doce años: «Eso desciende siempre al lado más bajo», o sea, a enunciar un principio de «extremum».

Más de sesenta sujetos (de los que sólo citaremos muy pequeño número) fueron interrogamos mediante las siguientes técnicas. Se empieza por presentar un cartón rectangular (la tapa de una caja muy grande) y una ficha, pidiendo al sujeto que desplace ésta sin tocarla, por distintos trayectos (el niño comprende por sí mismo que hay que hacerla bajar): unos perpendiculares (del punto *D* al punto *B* o a la inversa; y del punto *A* al *C*); otros, diagonales (del ángulo 1 al 3 o del 2 al 4); otros oblicuos diversos (de *A* a *B* o a 4, de *D* a *C*, etc.). Luego se le pide que describa la acción, indicando los puntos alcanzados, etc., y que diga por qué la ficha ha seguido ese camino, si hubiese podido variarlo, etc.

Después de esto se dibuja con tiza una gran W que vaya desde

* Con la colaboración de Anne-Marie ZUTTER.

el 1 a entre 4 y *C* (primer trazo); luego, desde ese punto *A* (segundo trazo); de *A* al punto medio entre *C* y 3; y desde allí al ángulo 2. Se pide al sujeto que siga ese camino, y después que diga lo que ha hecho (para ver si tiene conciencia, respecto al primer trazo y al tercero, de haber inclinado el cartón, sobre todo, hacia el ángulo 3 y no solamente hacia todo el lado 4-3 sin desnivelación entre 4 y 3).



Después (pero a continuación, en un orden variable) se le presenta al sujeto un gran plano inclinable (esta vez sin rebordes y de mayores dimensiones), pidiéndole que, con las manos abiertas, recoja la ficha que se va a hacer deslizar ante él: trayectos *B-D*, *A-C*, 3-1, así como oblicuos cualesquiera. El sujeto debe anticipar el punto de caída, examinando sencillamente los comienzos de la trayectoria, haciéndolo todo lo bastante rápido para que no haya solamente lectura, sino también una parte de inferencia.

Se presenta también un plano inclinado, pero en el que todas las partes no marginales están disimuladas con una pantalla, y bajo la pantalla se hace deslizar la ficha a lo largo de la diagonal 2-4; el sujeto debe reconstituir este trayecto según la posición general del cartón sin ver los puntos de salida ni los de llegada de la ficha, sino deduciéndolos de la orientación de conjunto.

También puede disponerse de una estrella de seis brazos o puntas, pidiéndole esta vez el propio sujeto (como en las preguntas iniciales) que la manipule para realizar diversos trayectos rectos o angulados, y preguntándole después cómo ha procedido, qué puntas ha tocado, en qué sentido, etc.

Puede asimismo (pero renunciamos en seguida) procederse como al principio (caja de cartón), pero con una pizarra, por la que el niño haga circular una gota de agua, según los caminos solicitados.

En cambio, todos los sujetos han pasado por una prueba útil de construcción: se pide al sujeto que haga pasar la ficha a lo largo de las diagonales 1-3 ó 2-4 por un plano inclinado de cartón, pero sin manipular éste libremente, asegurando el descenso únicamente por los apoyos sobre los que está colocado el cartón: el sujeto habrá de conseguir situar la mayoría de apoyos bajo los puntos de salida (la parte más elevada) y menos o ninguno en el punto de llegada, así como los necesarios para el equilibrio bajo los ángulos secundarios (laterales). Se solicita del sujeto que describa y explique sus actos.

Estas distintas pruebas ofrecen dificultades diferentes, de lo que se deriva la utilidad de una comparación de sus resultados para juzgar, por una parte, la evolución de las acciones en sí y, por otra, los diferentes niveles de la toma de conciencia y las conceptualizaciones que ésta supone en cuanto a los observables o que entrañan las coordinaciones inferenciales.

1. El nivel IA

He aquí algunos ejemplos:

Phi (4;5) hace bajar correctamente la ficha del pequeño lado izquierdo en *D* al pequeño lado derecho en *B*, levantando el primero en su punto medio. «¿Cómo lo has hecho? — *Así* (imita su acción sin tocar la caja, mímicamente). — ¿Qué has levantado? — *La caja.* — ¿Dónde? — *Aquí* (exacto). — ¿Y la ficha? — *Se ha deslizado ahí.* — ¿Por qué? — *Porque he hecho una cuesta.* — ¿Y si hubieses levantado aquí (lado 1-2 en *A*)? — *Hubiera ido allí* (en *C:* correcto).» Para un trayecto oblicuo de *A* a *B*, coge la caja por *A* y la inclina lateralmente hacia *B*, lo que supone, pues, un reglaje motor espontáneo en altura y de costado; pero cuando se trata de la W, que implica un reglaje más activo en el sentido de las elecciones intencionales, se limita, en cuanto al trazo de la izquierda, a levantar la caja en 1 e inclinarla hacia el lado grande inferior 3-4, lo que lleva la ficha al 4: «¿Dónde está ahora? — *Aquí* (el 4). — Pero queríamos que fuese allá (entre el 4 y *C*). — (Recomienza de la misma forma, siguiendo con la otra mano la trayectoria con tiza. Luego de haber colocado la ficha entre el 4 y *C*, alza la caja por *C* hacia el lado 1-2). — ¿Irá tu ficha exactamente así (segundo trazo de la W)? — *Sí; irá así* (sigue con el dedo el trazo de la tiza).» A pesar del reiterado fracaso, procede lo mismo respecto a los trazos tercero y cuarto de la W; y recomienza igual cuando se reemplaza la ficha por una bola. En lo concerniente a la ordenación de las alturas, en el trayecto correspondiente al último trazo de la W (a la derecha) indica bien el ángulo 2, como si debiera ser «el rincón más bajo», pero señala todo el lado 3-4, en el punto *C*, y no el ángulo 4 como «el rincón más alto». En cambio, para el trayecto bajo la pantalla, no viendo sino el punto de salida y la orientación del plano, Phi reconstituye bien la diagonal 1-3: «¿Cómo lo sabes? — *Porque lo he entendido.*» Pero para construir con apoyos un plano que forzase al trayecto 2-4, pone un apoyo en el 2 y otro en el 4: «¿Crees que bajará? — *Sí.* — ¡Pero si no hay pendiente!» (Quita el apoyo del 4 y lo coloca bajo el 3, lo que produce una altura igual en el 2 y en el 3): «¿Qué hará la bola? — *Eso* (2-4). — ¿Y por qué no 2-1 (como va a producirse)? — *Porque no hay desnivel.* — ¿No? — *Porque no hay raya* (¡de tiza!). — Prueba. — (Fracaso.) — *No.*» Pone entonces un apoyo hacia *B*, otro bajo el 3, ambos excluyendo la diagonal, y luego uno pequeño entre el 4 y *C*, lo que rechaza la bola hacia el 1. Respecto a la estrella, Phi acierta los trayectos rectilíneos (brazos opuestos); pero fracasa en los acodados; para los brazos contiguos coge la estrella por los puntos y la eleva muy alto para dirigir la ficha en línea recta hacia el lado opuesto. «¿Por qué? — *Porque no se la puede hacer ir ahí* (es decir, con recodo).» En cambio, acierta algunos recodos por regulación inmediata.

Flo (4;6) levanta la caja por *D* para dirigir la bola hacia *C*, etc. «¿Cómo lo has hecho? — *He volcado* (sólo señala el trayecto).» Acierta plenamente una diagonal 3 → 1 sosteniendo la caja con una mano en *D* y la otra entre *C* y el 4, y se limita a decir: «*Lo he hecho así*», señalando el trayecto. Con la estrella acierta los trayectos acodados sosteniendo las puntas deseadas, y las varía de múltiples maneras.

«Pero ¿qué has hecho con las manos? — *He hecho esto* (sólo muestra los puntos de llegada). — ¿Qué han tocado tus manos? — (Indica diferentes puntos al azar.) — *La han hecho rodar aquí* (un punto que no ha sido alcanzado). — ¿Cómo? — *Así* (inclina la estrella sobre una punta).» No muestra nada más con el cartón, salvo que consigue imitar bien los movimientos que ha hecho. Con el plano inclinado y al recoger la bola a su llegada acierta en los trayectos perpendiculares y fracasa en los oblicuos.

PAO (4;10) reacciona como PHI con la W. Bajo la pantalla, para una diagonal 1-3, imagina un trayecto acodado 1-4-3: «*Así.* — ¿No podía quedarse aquí *(C)?* — No, porque su camino es ése (del 1 al 3, según la orientación del plano). — ¿Por qué no lo ha hecho? — *Porque no conoce su camino.*» Después va a la diagonal «*porque lo he oído*». Respecto a la construcción, PAO coloca una serie de apoyos bajo el lado largo 1-2, suponiendo que así la bola irá como desea, a lo largo de la diagonal 2-4; luego, tras el fracaso, reajusta los apoyos del 1 al 4. En cuanto al plano inclinado, a los bordes del cual se tratar de colocar las manos para recibir la bola, PAO acierta mientras se trata de trayectos paralelos a los lados grandes o pequeños; pero cuando intervienen caminos oblicuos, por ejemplo, del 3 a *D,* o de diagonales, pone la mano como en el caso de paralelismo (aquí al ángulo 4).

DOM (5;6) logra en seguida deslizar la ficha de *D* a *B* (paralelamente al lado grande): «*He vuelto atrás; y la ficha ha bajado por el camino*»; pero con la W se limita, respecto al trazo izquierdo, a levantar 1-2 sobre 3-4; luego hace lo inverso para el segundo trazo, etc. Finalmente, sólo alza el rincón 1, pero sin procurar que el cartón no toque la mesa con los rincones 3 y 4, o sea, sin alzar el 4 menos que el 1 ni más que el 3 (quedando éste sobre la mesa con los rincones 3 y 4, o sea, sin alzar el 4 menos que el 1 ni más que el 3 (quedando éste sobre la mesa). «¿Por qué lo elevas así (hacia 3-4)? — *Es así.*» Con la pantalla mira el rincón 1 alzado cada vez más arriba, y concluye, correctamente: «*ha ido allá* (al 3)», pero el trayecto es acodado: bajada del 1 a *C* y paralelo al borde de *C* a 3. «¿Cómo estaba el cartón? — *Así* (apoyado en el 3)», pero el trayecto sigue siendo el mismo. Para conseguir la diagonal 1-3 por construcción, sitúa un apoyo bajo el 2 y luego otro bajo el 3 y otros dos bajo el 1 y el 3, formando un plano horizontal. — ¿Crees que la bola rodará? — *No* (quita los apoyos del 4 y el 1).» «¿Y si pongo la bola aquí (2)? — *Irá allí* (al 4, es decir, previsión falsa de una diagonal 2-4).» Después de nuevos ensayos que concluyen en un plano horizontal, DOM quita los apoyos del 4 y los pone en el 2 más altos que en el 1 y el 3, lo que es correcto.

BOL (5;6), con la pantalla, «*adivina*» justamente el trayecto 1-3 «*porque sabía que iría allí.* — ¿Cómo lo he levantado? — *Así* (hacia 2-3, lo que hubiese llevado la ficha al 2).» Respecto a la W, BOL reacciona lo mismo: levanta el cartón hacia 3-4, luego hacia 1-2, etc. «¿En qué piensas? — *Reflexiono para que vaya allá* (oblicuamente y no de modo perpendicular, como llega).» En una construcción que debería dar la diagonal 3-1, sitúa un gran apoyo bajo el 2; luego pone bajo el borde 2-3 toda una fila de igual altura. Después del fracaso, acierta momentáneamente situando apoyos desiguales en el orden $3 > 4 > 2 > 1$ (1 sobre la mesa); pero vuelve seguidamente a sus construcciones falsas (trayectos perpendiculares). «¿Se puede saber de ante-

mano? — *No.*» Con el plano inclinado y la recepción de la bola, coloca las manos en buen sitio en los trayectos paralelos a los lados; pero falla en los trayectos oblicuos: «¿Hubiese podido ser allí (enfrente)? — *Sí; en los dos* (ninguna constancia).

ANT (5;6) reacciona como los sujetos anteriores con la W, pero prevé bien la diagonal con la pantalla. En cambio, cuando se trata de construir un plano inclinado con trayecto diagonal 2-3, alinea, en ese camino, una serie de apoyos de la misma altura, lo que origina un plano horizontal. Seguidamente, los sustituye por 4 apoyos en los cuatro rincones. Finalmente, sólo pone uno bajo el 2, pero sin ocuparse del 1 y del 3, lo que produce un trayecto acodado. Para remediar esto, sitúa dos apoyos, bajo el 2 y el 1, lo que hace la trayectoria casi perpendicular a 1-2. Cuando se le muestra (sin apoyos) un plano inclinado que debe producir el trayecto 1-*C*, prevé 1-3.

El carácter más acusado de este nivel IA parece ser el contraste entre los efectos de la regulación senso-motora casi automática, y los del reglaje activo con elecciones intencionales (y, en consecuencia, con una especie de deliberación consciente elemental); y eso, a menudo, para las mismas pruebas, se emplea uno u otro de los dos métodos; mientras que el reglaje activo, origen de la toma de conciencia y de la conceptualización que entraña sólo lleva (en este nivel) a aciertos para las trayectorias paralelas a uno de los lados grandes del plano; y fracasa cuando se trata de caminos oblicuos o acordados, e incluso diagonales, como si el sujeto no comprendiese, a la altura de la representación, que el plano de descenso puede ser orientado de distintas maneras; y, por el contrario, la regulación motora consigue dominar todas las acciones solicitadas, excepto la de la *W*, por un procedimiento muy sencillo, que consiste en elevar al máximo el punto del cartón o de la estrella, etc., opuesto al que se trata de alcanzar, pero sin la conciencia de las diversas desigualdades de altura.

Respecto a saber por qué la *W* no se logra en este nivel IA, se debe, sin duda, a que su configuración tiene cuatro trayectos oblicuos, pero enlazados de modo continuo con tres divergencias; y el sujeto no se atreve a entrar en acción sin una reflexión previa, mientras que cada uno de los oblicuos, separadamente, podría obtenerse por regulación automática. El sujeto PHI, por ejemplo, tras haber explicado cómo provocó una «bajada» de *D* a *B*, consigue una trayectoria oblicua de *A* a *B*, pero sin la misma explicación; por el contrario, con la *W* fracasa en la obtención de los oblicuos, porque levanta siempre todo el lado opuesto al objetivo, sin conseguir, pues, el reglaje, longitudinal y late-

ral a la vez, que le ha hecho acertar en *AB*, y si indica correctamente el punto más bajo (que es el objetivo señalado), muestra, para el más alto, el conjunto del lado opuesto. Adivina, sin embargo, el trayecto de la diagonal en la prueba de la pantalla, pero de un modo perspectivo (mirando las partes más alta y más baja del plan oculto al centro) y sin comprender el principio, como demuestran sus fracasos en la construcción.

Respecto a la estrella, el contraste entre PHI y FLO es significativo, en cuanto a los efectos distintos de los dos tipos de reglaje. Cuando PHI procede por previa reflexión, se niega a los trayectos acodados que considera imposibles; FLO, que actúa de plano (como PHI hará después) los consigue alzando sucesivamente dos de los puntas de la estrella para modificar el curso de la dirección; pero en ese caso es incapaz de señalar las puntas que ha utilizado.

En lo referente a la construcción (con ayuda de apoyos) de un plano inclinado que imponga a la ficha determinadas trayectorias, es ésta la prueba menos coronada por el éxito en el nivel IA, porque es la que, naturalmente, entraña más reglaje activo, con la obligación de elegir, para cada trayecto oblicuo, la altura y la posición de los apoyos en dos o, en general, tres de las esquinas del plano. Algunos de estos sujetos fracasan incluso para obtener una trayectoria paralela a los lados mayores del rectángulo, por no lograr conseguir un plano inclinado por medio de apoyos de alturas desiguales. El hecho de permanecer así con un plano sin ninguna pendiente constituye, en lo que concierne a la conceptualización, el punto cero de la larga evolución que desembocará —pero sólo en el estadio III— en la noción de un trayecto que siga siempre la línea de pendiente máxima.

Finalmente, la prueba del plano inclinado en un punto donde se trata de recibir el móvil en la mano, tiene éxito en los trayectos perpendiculares a los lados de llegada; pero fracasa en los diagonales y otros trayectos oblicuos, porque deben ser inferidos en función de la orientación del plano (cf. FLO y BOL). He aquí, pues, una nueva verificación del carácter más general de ese nivel IA, que es la incomprensión, a la altura de la conceptualización, de la orientación del plano, cuando no es perpendicular a uno de los lados (mientras que esa orientación interviene en las conductas en que el sujeto se limita a utilizar las regulaciones seso-motoras de su acción).

2. El nivel IB

Este nivel se caracteriza por casos intermedios que sólo por tanteos resuelven las cuestiones que se dominarán plenamente en el estadio II:

Cri (5;6) hace bajar una ficha desde *B* a *B:* «¿Por qué sigue ese camino? — *Porque debía ir allí.* — Haciendo lo mismo, ¿hubieras llegado aquí (ángulo 1). — *No, porque hubiera sido falso si estuviese allá.* — ¿Y para ir de allá a allí (1-3)? — (Levanta el lado 1-4, pero más en el 1, y acierta.) — ¿Qué has hecho? — (Lo repite, pero levantando sobre todo *D.)* — ¿Y si tú levantases de este modo (1-4 sin diferencias de altura)? — *Hubiera ido allá (B).*» Diagonal 1-3 por construcción; pone dos apoyos en 1 y en 2; luego añade uno en el 3. «*No, eso no la hará descender.* — Entonces... — *Hay que dejarla de este modo* (prueba; la ficha baja al 4; y añade un apoyo en el 4; la ficha llega al 3, pero bascula en ese momento). — ¿Qué se ha de hacer? — (Coloca otros apoyos; luego hace inclinar el plano con la mano, para ver la buena inclinación; pone un gran apoyo en el 1, dos pequeños en el 4; prueba varios sucesivos en el 2, y acaba acertando con dos grandes en el 1.) — ¿Por qué dos aquí (en el 1)? — *Porque aquí* (1-3) *sirve de balancín* (= un balancín inclinado). — *Ha seguido ese camino.* — ¿Podría seguir otros? — *No.*»

Tan (6;8): «*Para bajar, he hecho de este modo* (levanta por *D) y la ficha ha ido allá (B).* — ¿Por qué allá? — *Porque si levanto así, debe ir derechamente.* — ¿Por qué? — *No lo sé.*» Con la W coge *D* y *B* e inclina hacia el ángulo 3, lo cual es correcto. — «¿Sobre todo el lado (2-3)? — *Se hace así* (prueba). *¡Ah, no!* — ¿Qué es lo que cambia si se alza así (hacia el 3) o de este modo (hacia 2-3)? — *No lo sé.*» Con el segundo trazo levanta hacia el 2, pero manteniendo muy alto el lado 4-1 (lo que produce una desviación previsible). — ¿Estás segura? — (Baja ese lado; luego, para el tercer trazo, inclina el plano hacia el 4, sin que el ángulo 4 toque la mesa.) ¿Toca aquí? — *No* (pero vacila y verifica). — *Si toca, irá rectamente.*» — Pantalla: infiere de lleno la diagonal; pero para la construcción de una diagonal 2-4 coloca tantos apoyos bajo el 3 como bajo el 2, lo que produce el trayecto 2-1. Ahora bien: antes del fracaso se declara segura de que hay que poner «*lo mismo* (igual altura)» bajo los dos ángulos 3 y 2, etc. Plano inclinado: consigue recoger la bola en perpendiculares y en diagonales, pero vacila entre varios lugares posibles para cualesquiera oblicuos.

Ant (6;6), respecto a los trayectos iniciales, se limita a decir: «*He levantado así*», imitando sus gestos. Con la W dirige el plano hacia el 3 para el primer trazo. Para el segundo sólo atiende al ángulo 2; para el tercero levanta demasiado hacia el 3, y luego acierta de pleno en el último trazo. Pantalla: diagonal sin vacilación. Construcción de la diagonal 2-4: llega a *D,* y para 1-3 llega a *C.* Estrella: consigue fácilmente los recodos, pero no puede explicar cómo procede.

Pat (6;8), con la W, empieza por inclinar el plano hacia el lado 3-4; luego rectifica. En el segundo trazo levanta hacia el 2 y dice que la

caja está inclinada «*solamente de ese lado*», pero para volver a *A* entre *C* y 3 (tercer trazo), deja en el suelo el 2 y el 3. Con la pantalla indica, correctamente, la diagonal 1-3; pero designa como puntos más altos «*esas esquinas* (1 y 4), *no, el más alto es el cuatro* (señalando nuevamente el camino 1-3).» — «¿Hubiese podido ir al 2? — *No, solamente aquí* (1-*B*) y allá (1-3).» La construcción es análoga a la de ANT. Con el plano inclinado y la recepción de la bola, acierta las perpendiculares; pero prevé diagonales por cualesquiera oblicuas (1-*C* y *A*-*B*).

RIS (6;3). W, primer trazo; levanta hacia el lado 3-4: «¿Está indicado todo el borde? — *No*. — ¿Dónde no ha ido? — *Allá* (justamente el 4); *no debe tocar ahí, porque, de otro modo, la pieza volvería* (= iría del 1 al 4) — (Segundo trozo: alza hacia 1-2, luego rectifica), etcétera.» Plano inclinado: RIS coge bien la bola en perpendiculares y en diagonales, pero en los oblicuos la espera en el ángulo más próximo al punto de llegada.

El interés de estos sujetos consiste, nuevamente, en la diferencia entre sus acciones y la conceptualización unida a su toma de conciencia, aunque el contraste entre esos dos planos sea menor que en el nivel IA, porque las acciones se transforman poco, mientras que la conceptualización resulta intermedia entre las de los niveles IA y IIA. De modo general, puede decirse, no obstante, que si la acción de estos sujetos trata constantemente de conseguir los trayectos que implican la pendiente máxima por una inclinación dada al plano, la conceptualización no expresa tal exigencia y diferencia mal las posiciones del cartón hacia un lado o hacia un ángulo, y menos aún las alturas relativas de los ángulos secundarios (con relación al más elevado).

Así, en los trayectos iniciales, CRI, para la diagonal 1-3 levanta más el ángulo 1 que el resto del lado 1-4; pero imita sólo imperfectamente su acción, y no puede explicar las direcciones del móvil sino diciendo que, de otra manera, «hubiera sido falso». De igual modo, «no sabe» el porqué de un trayecto del que dice, sin embargo, que «eso debe ir rectamente», etc.

Respecto a la *W*, el progreso en la acción consiste, generalmente, en que el sujeto inclina el plano en dirección a los ángulos 3 y 2, y no a los lados enteros 3-4 y 1-2, excepto PAT y RIS, que empiezan todavía por uno u otro de los trazos de la *W*, cometiendo el error del nivel IA; luego rectifican apuntando el ángulo. Pero TAN, que hace bajar el plano netamente hacia el ángulo 3, admite en seguida, cuando se le plantea la cuestión que «va así», si todo el lado 2-4 toca la mesa; y después de probar, «no sabe» la razón de los efectos diferentes entre las dos inclinaciones, etc.

Con la estrella, los sujetos consiguen fácilmente los trayectos acodados (cf. ANT), pero no logran mejor que en el nivel IA decir cómo han procedido ni qué puntas han levantado (salvo, naturalmente, para los trayectos rectilíneos). Con el plano inclinado por el experimentador con inferencias del sujeto en cuanto a los puntos de llegada, el progreso es una previsión correcta de los trayectos en diagonal y perpendiculares, pero fracasa en cualesquiera oblícuos, que PAT y RIS, por ejemplo, creen orientados hacia las esquinas, lo que demuestra una falta de toma de conciencia respecto a las alturas relativas de los diferentes ángulos. Igual ocurre, para la cuestión del trayecto bajo la pantalla: la diagonal 1-3 está bien constituida (como también en el nivel IA), pero PAT cree aún que los puntos más altos son el 1 y el 4, y luego sólo el ángulo 4 (lo que proporcionaría un trayecto 4-2).

Finalmente, la construcción de las inclinaciones por medio de apoyos constituye, como hemos visto en el § 1, la cuestión que requiere mayor conceptualización, puesto que ésta es la que dirige entonces la acción. El progreso con respecto al nivel IA consiste en que todos los sujetos llegan a obtener pendientes (salvo, en un instante, CRI, pero que inmediatamente dice «no: eso no dará la bajada»); mas fracasan en cuanto a la buena orientación (cualesquiera oblicuos en lugar de diagonales, etc.). Hay, sin embargo, dos excepciones muy instructivas en esto. Una es la de CRI cuando, en un momento dado, interrumpe su construcción para levantar el cartón y orientarlo con la mano (es decir, por reglaje senso-motor, y no por reglaje conceptualizado), contentándose luego con situar los apoyos necesarios para conservar la inclinación encontrada. El otro es el hecho de que la diferenciación de las inclinaciones hacia un lado entero o hacia una esquina es a menudo conceptualmente mejor cuando es el experimentador el que actúa según las instrucciones del sujeto que cuando éste construye por sí solo, porque entonces no se trata más que de interpretar los observables sobre el objeto (como en las cuestiones de la pantalla o del plano inclinado por el adulto) y no ya de un reglaje inferencial de la acción propia.

3. El nivel IIA

Con los sujetos de siete-ocho años (pero de los cuales varios siguen en el IB) la distinción de las inclinaciones hacia todo un lado o solamente hacia un ángulo —dicho de otra forma, la diferenciación de las diversas orientaciones posibles del plano inclinado— da lugar a mejores tomas de conciencia conceptualizadas, lo que significa una etapa importante en la dirección de la noción de la pendiente máxima para una inclinación general determinada:

Mos (7;5), los trayectos iniciales los justifica diciendo: «*porque va hacia abajo*» — ¿Podría haber seguido otro camino? — *Solamente ése; un solo camino.* — Pero ¿por qué allí? — *No levantando así, iría a otra parte.*» Con la W, tras manipulaciones exactas: «*He tirado a los ángulos* (3 y 2, alternativamente). — Pero ¿por qué ha llegado ahí? (primer trazo). — *Porque se ha levantado por este lado* (lo señala), *y eso le hace ir allá.*» Plano inclinado con inferencia de los trayectos: consigue coger la bola en cada situación, caminos perpendiculares, diagonales y oblicuos cualesquiera; respecto a uno de estos últimos, dice que lo ha encontrado «*porque hay el mismo espacio aquí que allá* (entre el ángulo más próximo y los puntos de salida y de llegada)», esto es, a causa de la simetría inherente a esa oblicua. Además, logra reproducir cada vez cómo estaba orientado el cartón. En cambio, para la construcción, fracasa al intentar una diagonal 2-3, y sólo consigue un trayecto acodado 2-*D*-3.

Wut (7;10), con el plano inclinado por el experimentador, capta en seguida la bola por diferentes trayectos oblicuos, pero falla una vez esperando una diagonal 1-3: «*Había tres posibilidades: o caía allí* (entre *D* y 1, como ocurrió), *o allí* (diagonal), *o bien allá* (entre el 3 y *C*); *creía yo que iría directamente* (= 1-3).» Se reanudan las pruebas iniciales por el propio sujeto, pidiéndole que realice el trayecto 1-3. Tras de un acierto inmediato, se le pregunta: «¿Qué has hecho? — *He inclinado, no hacia el 2 ni hacia el 4, sino hacia el 1.* — ¿Por qué? — *Porque* (la bola) *no puede subir por los dos lados: y se ha quedado así.*» Hay, pues, en esto una idea implícita de la pendiente máxima, ya que lo que Wut llama «subir» a derecha o a izquierda de la diagonal (véanse las tres posibilidades enunciadas antes por él) se reduce, en realidad, a una pendiente menor, porque no piensa en un cambio de dirección hacia atrás, ni en desviaciones durante el camino (de 90°, etc.).

Pid (7;2) consigue plenamente la W, y cuando apunta al ángulo 2 para el último trazo de esa W, dice que los puntos más altos serán el 4 y la *C* (ese trazo conduce, efectivamente, al 2, a partir de un punto a la derecha de *C*). Para explicar la diagonal inferida, con la pantalla, por oposición a un trayecto del 1 al 2, dice que «*el 3, la B y el 2 es igual* (en los dos casos), *el 1, la D y el 4 no son iguales*», o sea, que juzga bien acerca de las alturas relativas de los tres puntos respecto al lado elevado, pero no respecto al más bajo. La construcción, es semejante, en principio, a la de Mos; luego, durante los tanteos, encuentra (un poco por azar) la diagonal.

TZE (7;5) realiza una serie de trayectos acodados en la estrella, de una rama a la siguiente. «¿Cómo lo has hecho? — *He movido así* (muestra que ha levantado las puntas, una vez a la izquierda, otra vez a la derecha..., etc.).»

PES (7;11), con la estrella, pasa de una punta a la opuesta (línea recta), levantando simplemente una, la que muestra; luego, por trayecto acodado, señala cómo la hace inclinar de un lado y después de otro.

VER (7;2) acierta plenamente la W, mostrando cómo lo hace (compromiso entre el 3 hacia el 3 y hacia el lado 1-3 para el primer trazo, etcétera). Con la pantalla: «*Ahí* (el 3), *porque usted ha levantado aquí* (el 1).» Construcción: falla en la diagonal (alcanza cualesquiera oblicuos). Plano inclinado: mezcla de acierto y semi-aciertos.

GAL (8;10), con la W: «*Inclino* (hacia el 3), *la esquina 1 sube, luego desciende; inclino aquí* (sobre el 2) *y eso* (la bola) *va a la A*», etc. Pantalla: diagonal «*porque he visto la caja inclinada.* — ¿No hubiera podido pasar por aquí? *(C).* — *No; habría habido que inclinarla ahí* (hacia 3-4) *y luego allá* (3)».

TRI (8;5). Trayectos iniciales: no puede seguir más que «*un solo camino. La ficha no puede subir*». W: inclina hacia el 3 y el 2: «*Toca solamente en ese lado; entonces, forzosamente irá allí* (oblicua)». Para un trayecto en diagonal se le pide una evaluación de las alturas: el ángulo 1 será el más alto, luego el 2, el 4 y, el más bajo, el 3.

BAR (9;1): construcción del mismo nivel que los precedentes: para la diagonal 2-4 llega a *2-D...*, etc.

En cuanto a la acción, la prueba de la *W* es, en lo sucesivo, lograda sin vacilación ni falsas maniobras, y la recogida, con la mano, de las bolas desde los diferentes lados de un plano inclinado por el experimentador, es correcta, incluso en el caso de trayectos oblicuos cualesquiera, aun no diagonales (siendo tales oblicuos, a menudo, de iguales direcciones que las de los trazos de la *W*). Esas dos clases de acciones implican, tanto una como la otra, diferenciaciones y coordinaciones entre las inclinaciones hacia adelante o de costado, lo que entraña elección (mientras que para las diagonales esa elección es facilitada por la presencia de los ángulos opuestos 1-3 ó 2-4), de donde resulta un progreso neto en la toma de conciencia conceptualizada (cf. Mos, «he tirado hacia los ángulos», y «hay igual espacio aquí que allá», etc.).

Esa conceptualización se manifiesta, ante todo, por un sentimiento de la necesidad del trayecto: «sólo ése; un solo camino» posible (Mos); o diversas posibilidades según las distintas inclinaciones laterales para una misma orientación

hacia adelante (WUT y sus tres posibilidades). Se convierte, seguidamente, en un esbozo de la ley de la máxima pendiente del trayecto para una inclinación global dada al plano: «No puede subir por los lados —dice también WUT, refiriéndose a la bola—, y entonces queda como está.»

Pero esos progresos no entrañan, en igual medida, el éxito en la construcción con apoyos, porque si la toma de conciencia de las diferencias de la altura resulta buena para los puntos más altos y los más bajos (con la diferenciación de las inclinaciones hacia todo un lado, por ejemplo, 1-2 ó 3-4 para la *W*, o solamente para un ángulo 2 ó 3), la de las alturas de los ángulos secundarios no lo es tanto.

4. EL NIVEL IIB Y EL ESTADIO III

Clasificamos en la altura IIB a los sujetos que logran todas las pruebas y llegan, por tanteos, a la diagonal en las construcciones con apoyos; pero que, por otra parte, no llegan a formular, como en el estadio III, el principio de una pendiente máxima para una inclinación determinada del plano:

RUG (9;1) admite «un solo camino» posible para cada uno de los trayectos iniciales, y acierta plenamente en la W. Para la construcción de la diagonal 2-4 pone primero tres apoyos en los ángulos 1, 2 y 4, pero con altura insuficiente en el 2, lo que rectifica rápidamente, con lo que acierta: «*Va a lo más bajo* (de los cuatro ángulos, pero sin ley general).» Respecto a la diagonal 1-3, prevé tres unidades en 1, dos en 4 y una en 2.

OLA (9;5) realiza una construcción análoga por correcciones sucesivas. — ¿Qué es lo que miras? — *Cómo está inclinado; porque la bola no puede subir; entonces va por el lado que se inclina abajo; si se conocen las alturas, se puede saber mejor.*»

NIC (10;4): construcciones análogas, pero con apoyos desiguales: «*Irá del 1 al 3 y no a la C.* — ¿Entonces? — *1-C-3; antes iba del 1 al 3; la caja estaba menos inclinada* (hacia la *C*).»

He aquí, por comparación, a los sujetos a quienes se puede situar en el estadio III:

VEN (11;0). Trayectos iniciales: si se inclina poco, «*no se puede estar seguro: el móvil puede desviarse.* — ¿Y si se inclina más? — *Si se inclina lo bastante, es seguro; el móvil no puede desviarse porque es pesado; cuando está en la trayectoria la sigue.* — Pero ¿por qué precisamente ese camino? — *Es por la inclinación.*

CHA (11;6): «*No puede ir en todos sentidos porque hay un lado más bajo que todos los otros.*»

MOR (11;3): «*No es posible que vaya allí* (al lado) *porque esto se inclina* (más) *hacia allá; y la bola es atraída hacia abajo.* — ¿Puede situarse el cartón de diversas formas para un solo camino? — *No; no hay más que una manera. Sólo habrá un camino posible.* — ¿Por qué? — *Si fuera el más bajo, no podría ir cuando la pendiente fuese...* (menos fuerte); *y tiene siempre que bajar.* — ¿Y allá? — *Si estuviese más bajo, la bola iría allí.*»

RIC (12;4), por el último trazo de la W: «*Irá allí* (el 2), *desciende siempre hacia el lado más bajo... Va constantemente en la misma dirección.* — ¿Qué dirección? — *Enfrente.* — ¿De qué? — *Depende; si se quiere que vaya al 2, se coloca* (el cartón) *hacia el 2. Si se coloca así* (señala el punto más alto «enfrente»), *irá forzosamente a la esquina.*»

TIS (12;6): «*Estoy seguro porque observo el punto más elevado y el más bajo: la bola seguirá ese camino.*» Respecto a la W, dice: «*Levanto así porque* (la bola) *será atraída por allí; si la lanzo así, va hacia allá...*», etc., porque «*esos lados* (sin desigualdad aparente) *no son iguales; hay siempre uno más bajo... Observo* (además) *que la inclinación sigue una línea recta..., no una curva.* — ¿Y para conseguir una curva? — *Habría que cambiar* (durante el recorrido) *la inclinación de la caja*».

Desde el nivel IIB se consiguen las construcciones con apoyos, aunque, como es natural, con algún titubeo, y atestiguan un reglaje de alturas en los ángulos secundarios y, de manera general, una buena seriación de las alturas en juego. Esto implica cierta noción de la pendiente máxima, pero que en el nivel IIB continúa unida aún a cada caso particular o, dicho de otra forma, a la comparación del punto de llegada con las otras partes del plano (por ejemplo, «al más bajo», lo aplica RUG a uno de los cuatro ángulos comparado con los otros tres). Lo que parece nuevo en el estadio III es, en cambio, la idea de un máximo continual unido a cada uno de los puntos espacio-temporales sucesivos de la trayectoria: la bola debe descender «siempre», dice MOR, porque es más atraída «hacia abajo», y que si hubiese en el camino un punto aún más bajo, «habría ido allí», y no podría emprender otra cuesta menos fuerte, aunque fuese también una bajada. Lo mismo opina RIC: «eso desciende siempre hacia el lado más bajo», y precisa: «siempre en la misma dirección». Hallamos igual preocupación de la continuidad en TIS: «será atraída por ahí», etc.

5. CONCLUSIONES

Nos encontramos, pues, al final de la larga evolución que, desde los cuatro a los doce años, conduce (en cuanto a la conceptualización) de la simple «bajada» (nivel IA) a la idea de una pendiente máxima para una posición de conjunto dada al plano. En medio se sitúan la idea de que dejando su trayectoria la bola «subiría por ambos lados» (cf. WUT, en el nivel IIA), y la de que entre diferentes puntos de llegada, todos más bajos que el de partida, el que impone es «el más bajo» (RUG, nivel IIB); viene luego, en fin, la generalización de ese máximo de pendiente en toda la trayectoria (estadio III).

Hay en ello, pues, desde el nivel IIA, una coordinación inferencial que rebasa los observables, favoreciendo su lectura, y que entraña dos aspectos. El primero, sobre el que hemos insistido en el § 3, es la necesidad atribuida a la trayectoria en pendiente. Cierto es que los sujetos del estadio I hablan ya de un camino obligado, pero en el nivel IA se trata de una mezcla que engloba el determinismo de la bajada y una necesidad casi moral por diferenciación de la ley física y de la obligación social («porque no hay trazado», dice PHI, para un camino no seguido; «porque su camino es ése», y, en caso de diferenciación, «porque no conoce su camino», dice PAO); en el nivel IB, de una regularidad simplemente legal («hubiera hecho mal si hubiera ido allí», se contenta con afirmar CRI; «debe ir derechamente», sostiene TAN, pero sin saber por qué..., etc.). Desde el estadio II, por el contrario, hay necesidad inferencial, en razón del segundo aspecto de esa coordinación naciente; la puesta en relación de las inclinaciones longitudinales (hacia adelante) y laterales, un mismo lado terminal de la inclinación (por ejemplo, de 1-4 hacia 2-3) que puede ser horizontal o inclinado (hacia los ángulos 2 ó 3). Ahora bien, esa coordinación de las dos clases de inclinaciones no es comprendida conceptualmente hasta el nivel IIA para cualesquiera caminos oblicuos (además de los diagonales), de lo que resulta la necesidad inferencial atribuida a la unidad del trayecto.

Pero el interés de esta situación es que en el plano de la acción material y para los trayectos sencillos (por oposición a las desocupaciones y elecciones activas que supone la *W*, la previsión de la bola que se ha de recoger abajo de los planos inclinados o la construcción con apoyos), el su-

jeto es capaz, desde el nivel IA, de coordinar las inclinaciones longitudinales y laterales mediante regulaciones senso-motoras inmediatas; es lo que hace PHI a los 4;5, para el trayecto *A-B* y con la estrella; y FLO consigue hacer lo que quiere con esta última. Nos hallamos, pues, una vez más, en presencia de un desnivel notable entre la acción y la conceptualización, y en esta búsqueda es particularmente visible que tal desnivel puede consistir, no a contradicciones entre ciertos observables, que son entonces «retrocedidos» y las ideas preconcebidas del sujeto (como acerca del punto de lanzamiento en el juego de la honda del capítulo II), sino, sencillamente, un desnivel ordinario y general que separa los reglajes activos con elección intencional de las regulaciones senso-motoras, casi automáticas, sobre lo que hemos insistido en el § 1.

Efectivamente, cuando el niño manipula, por sí mismo, la caja de cartón que sirve de plano inclinado y se le pide que deslice la ficha por trayectos en pendiente aislados entre dos determinados puntos, bien se trate de perpendiculares a un punto de la caja, de diagonales o de cualquiera oblícua (como de *A* a *B)*, no tiene sino que proceder poco a poco, rectificando en cada instante el movimiento observado: imprimirá así una inclinación longitudinal al plano según la dirección del punto designado; y si el nivel se desvía a la izquierda o a la derecha, corregirá esas perturbaciones mediante inclinaciones laterales, sin necesidad alguna de tomar conciencia de cada movimiento particular, limitándose a resumir su conducta con las frases «ha hecho una bajada» o la ficha «se ha deslizado allí» (PHI). Nada le obligará, en consecuencia, a observar las alturas respectivas de los cuatro ángulos del plano, ni a comparar las pendientes en cada etapa del trayecto, y menos aún a formular una ley de pendiente máxima. Por el contrario, cuando las preguntas planteadas exigen una descomposición de los movimientos (la *W)* o anticipaciones (plano inclinado o construcción), las regulaciones senso-motoras, por correcciones inmediatas o durante el trayecto, no bastan, y se hace necesario un reglaje activo por elección intencional, con las tomas de conciencia que supone: de ello proviene el retraso en la solución de esas cuestiones. Pero cuando están dominadas, la lectura correcta de los observables en juego y las coordinaciones inferenciales entre las inclinaciones longitudinales y laterales conducen entonces a una conceptualización de la noción de pendiente; es decir, el descubrimiento progresivo de ese caso

particular de principio de *extremum* que es la germinación de la pendiente máxima para los trayectos posibles en una inclinación dada. Se comprende, entonces, que si esa condición necesaria de todo trayecto de bajada de la ficha estaba ya implícita, pero en una forma exclusivamente *praxeológica* y sin ninguna conceptualización reflexionada en los actos y manipulaciones de los niños de cuatro-cinco años (nivel IA), hay que esperar hasta el estadio III y edad de once-doce años para que se formule la ley, después de las conceptualizaciones graduales debidas a las tomas de conciencia propias de los niveles IIA y IIB.

CAPITULO V

LA CONSTRUCCION DE UN CAMINO EN RAMPA*

Las conductas de construcción, cuando son tan sencillas como esta de que nos vamos a ocupar aquí, parecen diferir sensiblemente de las acciones que consisten en utilizar un móvil, porque el material estático que manipula el niño en sus construcciones se halla enteramente sometido a sus intenciones de acomodamiento: en tal caso, la toma de conciencia de su propia acción parece no constituir ninguna dificultad para los sujetos más jóvenes, de modo que si las construcciones resultan fáciles, podría esperarse no hallar ningún progreso en el desarrollo de las acciones ni, sobre todo, en las tomas de conciencia. Vamos a tratar de mostrar que no es así, escogiendo para ello un ejemplo de una conducta muy elemental; construir con pequeñas planchas y apoyos un camino en rampa que conduce de un punto de partida dado hasta la cima de una «montaña», figurada por una caja.

El material, en principio, es una caja paralepipédica (para evitar que una forma cónica..., etc., sugiera, de entrada, la idea de pendiente). Los apoyos son 9, uno de ellos minúsculo, otro más alto, uno cilíndrico, con ranuras y seis pequeños cúbicos. Las planchas miden de 15 a 25 cm, y una de 50 cm, dando casi la solución de un camino inclinado que llegue a la cima de la montaña *M*, partiendo no lejos del punto de origen.

Las consignas han sido de dos maneras. La primera consiste en colocar una muñequita a 50 cm del pie de *M* y proporcionarle una ruta que, partiendo de allí, alcance lo alto de *M*. Si utiliza la plancha

* Con la colaboración de Madelon Robert.

grande (y se le sugiere cuando ello es útil) se le pide seguidamente que encuentre otras soluciones. Asimismo, se limita al principio a situar juntos los apoyos verticales bajo *M*. Después de una semana, se le piden los recuerdos y el diseño de lo que hizo (sin mostrarle el material). La segunda técnica consiste en situar un cochecito a 50 centímetros de *M*, pero con un «lago» entre dos, que puede estar provisto de islas para construir un puente (con apoyos colocados sobre las islas y planchas sobre los apoyos), dejando en torno a *M* bastante terreno libre para poner allí lo que se quiera (comprendidos los apilamientos en los sujetos jóvenes), aunque se trate ahora de un cochecito y no de una persona que pueda subir verticalmente.

Fueron examinados 21 sujetos con la primera técnica, e igualmente 21 (de cinco a doce años) con la segunda.

1. El estadio I

He aquí algunos ejemplos:

Eri (5;3). Sin el lago. Apila tres apoyos a media altura de *M*, y luego otro apilamiento junto al primero; después añade a una de las columnas el largo apoyo de ranuras. «¿Llegará la muñeca? — *No; es demasiado pequeña.* — ¿Entonces? — ... — ¿Y con las placas?» Apila las planchas, pero horizontalmente, colocándolas sobre los apoyos, y sitúa encima la plancha grande, mas de nuevo horizontalmente; y después la quita porque no se sostiene. «¿Podrías hacer algo con esta larga plancha? — (La coloca casi verticalmente contra *M* y sitúa ante ella un cúmulo de apoyos, que sobrepasa la altura de *M;* quita uno, y parece satisfecho.) — *Si hubiese puesto esto* (la plancha grande), *hubiera sido demasiado bajo. Si no está ahí, hay que juntarlo todo* (apilamiento simple). — ¿Y si sólo tuvieras la plancha larga? — (La coloca inclinada; y como se desliza, la retiene con dos apoyos.) — ¿Por qué va bien? — *Porque está acostada* (tumbada) *la plancha.* — ¿Y antes? — *De otro modo, la muñeca no podía subir.* — ¿Y si no hubiera esa plancha?» Coge dos pequeñas que trata de ajustar en pendiente de 90º; luego hace un ampliamiento de apoyos precedido de un soporte único, sobre el que coloca una plancha pequeña, casi verticalmente, y luego inclinada, pero débilmente. Después de eso, la retiene mediante un apoyo para aumentar la inclinación; y como cae, vuelve al sencillo apilamiento. Al fin, teniendo en cuenta el punto de partida (a 50 cm), sitúa dos planchas de plano y coloca la tercera contra el apilamiento, pero casi vertical. Al cabo de una semana, el recuerdo es: «*Había una muñeca que tenía que subir por un cartón* (gesto de inclinación). — ¿Cómo la pusiste? — *Una plancha, que estaba casi tumbada* (con débil inclinación), *pero ella estaba de pie* (el diseño muestra una plancha casi horizontal). — ¿Qué hacía la muñeca? — *Saltó... Luego ya no tenía necesidad de la plancha, y entonces he cogido los apoyos* (diseño: apilamiento sencillo).»

Bos (5;9), sin el lago, procede a partir del punto de salida de la muñeca y alinea tres planchas horizontales, seguidas de dos apilamientos cubiertos por una planchita apenas oblicua, sobre la que hace un nuevo apilamiento de tres apoyos para alcanzar la cima de *M*. Con la gran plancha únicamente, la sitúa primero, casi verti-

calmente contra *M*, luego oblicuamente, pero apoyada entre los tres primeros y los dos últimos elementos de un nuevo apilamiento; después la coloca otra vez casi vertical; a continuación la aplica a tres cuartos de *M*, y al cabo la sitúa correctamente. Cuando se quita, se hace una prueba de consolidación, negativa, de situar una plancha inclinada sobre otra vertical. En el recuerdo: *«hay una escala para que no se deslice»*, con apoyos y las dos planchas convertidas en T en lugar de Γ.

SAN (6;2). Sin lago: comienza por un apilamiento y luego por una escalera de dos apoyos desiguales con una plancha unida verticalmente a *M*. Después, un nuevo apilamiento: *«hay que hacer escalones»*, pero fracasa. Se le ofrece la plancha grande, la que rehúsa en seguida, porque no tiene peldaños; pero conserva la idea y aplica planchas pequeñas, una tras otra, contra el centro de *M*.

He aquí, para comparación, algunos ejemplos del nivel IB, con iniciaciones semejantes, pero aciertos finales aproximativos:

SYL (5;2). Sin lago: al principio, apilamiento; luego pone una plancha vertical encima. Después, reunión de dos columnas de apoyo y dos planchas horizontales encima (hacia el medio de *M)*. A continuación coloca el apoyo largo sobre sus planchas, contra *M*, y lo complementa con un apoyo que iguala la altura con *M;* añade una plancha oblicua al principio. Finalmente, tras nuevos tanteos, pone la plancha grande al principio, que llega al nivel horizontal de donde sale la plancha que sube hacia *M*.

BER (5;10), con lago: apilamiento, etc., aunque el móvil es un cochecito... Se le señala la plancha grande, que sitúa, muy inclinada, contra *M*. — ¿Y sin la plancha grande? — *Un camino* (alinea planchas pequeñas, cabo con cabo, horizontales). — ¿Pero para subir? — (Coge dos planchas, que pone inclinadas, sosteniéndolas con la mano para asegurar la juntura.) — ¿Cómo hay que mantenerlas? — (Coloca cubos en el lago y hace un puente, cuya última parte sube sobre dos apoyos y de donde sale una plancha inclinada contra *M)* Al cabo de una semana, el primer diseño de memoria muestra un largo trazo inclinado que pasa por encima del lago y termina en *M* (es decir: esquematización de la intención final), luego una reproducción del puente con tres pilares de un solo apoyo y los dos del fin. Tras de lo cual da una excelente esquematización: un camino de un solo trayecto que se basa en tres apoyos: uno pequeño, uno mediano y otro grande (sin relación con los que se han dado en el material).

JAC (5;7) toma en seguida la plancha grande y la coloca oblicuamente hacia el lado de *M;* y como se hunde en el lago, busca otra cosa. Coge una plancha pequeña con la mano y la sitúa contra la cima de *M* (inclinada), trata de ajustar una con otra, y luego renuncia. Recuerda entonces el punto de partida del cochecillo, y dispone un puente, pero horizontal hasta *M*. — «¿Va bien? — *No; hace falta poner una plancha para la subida*»; pone una demasiado pequeña y completa la altura tratando de acoplar, en su extremidad superior, un apoyo pequeño (en el sentido de su altura) contra *M*, lo que equivale a un retorno a una especie de apilamiento. Retira, en efecto, dos

planchas de su puente y apila dos apoyos más allá del extremo de la que persiste. Luego apoya una plancha inclinada sobre un soporte y tiene en la mano una segunda plancha inclinada que logra hacer descansar sobre dos soportes. Esto le da la idea de construir un puente enteramente inclinado, que prolonga con una nueva plancha sobre tres apoyos. Desde ahí, una cuarta plancha llega a la cima de *M*, lo que constituye una solución correcta.

Chi (6;4) comienza cogiendo la plancha grande para inclinarla de lado, y comprueba que «*desciende*». Se le propone que se sirva de otra cosa, y coge dos planchas más cortas, que trata de unir, cabo con cabo, y luego en ángulo recto. Entonces apila seis apoyos, siempre hacia *M*, pero con un débil intervalo, y liga su cima con la de *M*, mediante un pequeño apoyo que forma puente. Se le recuerda de dónde sale el cochecillo: una plancha inclinada contra un pilar con recaída por el otro lago; luego un segundo pilar, para hacer horizontal esa plancha, y, finalmente, una tercera dirigida a *M*.

Es importante distinguir tres clases de factores en estas reacciones; en primer lugar, la anticipación de una rampa a imaginar entre el punto de salida de la muñeca o del cochecito y el de llegada a la cima de la montaña *M*, cuando ésta es vertical y el suelo harizontal; en segundo lugar, la imaginación de las posibles relaciones entre los objetos, ofrecida como intermediarios en la rampa que se trata de realizar; en tercer lugar, la previsión de las relaciones que tales objetos puedan comportar entre sí y que esas relaciones sean o no plenamente conectadas con las dos clases de relaciones precedentes. Ahora bien, esas relaciones, que se traducen en acciones antes de poder expresarse en representaciones, tienen interés al nivel IA, porque esas acciones están polarizadas sobre el objetivo que obtener, y el primer término de la relación queda, pues, olvidado o no apreciado en beneficio del segundo.

Respecto a la rampa, ésta no tiene ciertamente una noción desconocida a los cuatro-cinco años; incluso es naturalmente intuitiva antes de su descomposición en relaciones de longitud y de altura. Pero, como se trata aquí de imaginarla sin percibirla, y el punto de salida está alejado del de llegada, el primero se olvida o se descarta, y el sujeto se centra, desde luego, en la altura que se ha de conseguir; de ahí los apilamientos verticales, sin preocuparse de lo que precede. Cuando el sujeto ve la plancha grande o se le sugiere su empleo, no la coloca, en seguida, inclinada, como lo hacen los sujetos del nivel IIB, que ven inmediatamente en ella la posible figuración de la rampa; pero comienzan por colocarla casi verticalmente, para que alcance directamente la cima de *M* (Eri y Bos), o la descartan de inme-

diato porque no tiene relación con los apoyos transformables apilados (en la intención) en escalera.

En cuanto a las relaciones entre los intermediarios y el objetivo que obtener, hay que señalar dos hechos. Por una parte, existe frecuentemente en el nivel IA (por oposición a IB) olvido del papel de intermediarios que deben desempeñar esos objetos, de lo que se deriva toda clase de construcciones adventicias, de manera simplemente funcional o lúdica, que sería inútil citar en detalle, pero que son numerosas. Por otra parte, como la acción del sujeto se centra desde el principio en la llegada a la cima de *M*, independientemente de la pendiente a partir del punto de origen, el niño descarta los objetos que no sirven para el apilamiento, etc., o, por el contrario, cuando se le recuerda el punto de salida y empieza a construir un camino o un puente, los prolonga horizontalmente, olvidando la subida.

Finalmente, en cuanto a las relaciones de los objetos entre sí, pueden, además de las vinculaciones adecuadas, entrañar conexiones imaginarias (dos planchas en la mano para llegar a *M)* o, por el contrario, conexiones objetivas, pero sin relación con el fin perseguido (acumulaciones inútiles de apilamientos, etc.).

En suma, las dificultades del problema en estos niveles elementales no obedecen a una carencia de nociones aún por construir, puesto que la de pendiente es ya bien conocida, sino a un fallo de «puestas en relación», que sólo proceden por etapas laboriosas, sin éxito en el nivel IA y con aciertos aproximativos en el IB. Es, sin duda, ese carácter muy gradual de las conexiones entre observables —incesantemente subordinados a las acciones particulares— el que informa de la toma de conciencia, de las acciones sucesivamente ejecutadas, lo que testimonian principalmente los recuerdos al cabo de algunos días.

2. El estadio II

Elegiremos como criterio del estadio II el hecho de que el sujeto no procede ya por apilamientos aislados, sino que parte, desde el principio, de una búsqueda de la rampa, y la conserva luego. Esto no quiere decir, ciertamente, que los apilamientos desaparezcan de los siete a los ocho años: se los encuentra hasta los nueve, pero se trata de residuos del nivel IB, porque los estadios fundados en los aciertos

conseguidos por la inteligencia práctica son cronológicamente mucho más elásticos (conservando su orden de sucesión) que los de la comprensión como tal (estadios operativos). En cuanto a la distinción entre los niveles IIA y IIB, radica en que los sujetos del primero cometen todavía errores de construcción. Veamos algunos ejemplos:

MAU (7;4), sin el lago, coloca primero una plancha inclinada sobre *M*, y como es demasiado corta, la completa en su extremo con el apoyo pequeño en vertical, el que reemplaza en seguida por una segunda plancha más inclinada que la primera y que resbala. La abandona y sostiene la primera con el apoyo largo de ranuras, lo cual le da en seguida la idea de una escalera, pero lo recubre inmediatamente con la plancha larga (a 45°). En su recuerdo describe así los principios: «*Yo la había colocado recta, porque si se colocaba inclinada no se sostenía.*» Y luego: «*La he puesto inclinada porque era mejor: no se puede subir así derechamente.*»

GEM (7;8) pone una isla en el lago, y coloca inclinada la plancha grande. «¿Y si no la hubiese? (Pone una plancha vertical al borde del lago y coloca allí una plancha horizontal.) — *Falta un poco* (el conjunto se halla sobre la isla, y la segunda plancha, en la mano; añade una plancha al principio: para sostener la plancha horizontal que ha de llegar a *M* la hace retroceder y coloca en su punto de salida un apoyo, como contrapeso). *Es para que se sostenga aquí.* Como nada se sostiene, construye finalmente un zócalo contra *M* y añade el apoyo pequeño inclinado como última subida hasta la cima de *M*, lo que forma, en total, dos rampas unidas por un plano horizontal.

DIM (7;8) construye primero un camino formado por islas yuxtapuestas y coloca en su extremo una plancha inclinada demasiado corta, que llega a la mitad de *M*. La sustituye con la plancha grande, pero cuya base continúa en el lago. Construye entonces una escalera al borde del lago (cerca de la salida); pero formada de apoyos desiguales, que se derrumban en seguida. Coloca un apoyo en una isla, con una plancha que la une desde el borde, y otra dirigida hacia *M*. Lo completa con un apoyo en una isla, dos en la siguiente y tres en sucesivas subidas.

RIA (8;6), sin lago, comienza por una escalera, pero a buena distancia de *M* (sin perder, no obstante, de vista el punto de partida). Renuncia a ello, para colocar una plancha horizontal sobre dos apoyos: en su mitad sobrepone un apoyo y una segunda plancha horizontal (el proyecto era, pues, una escalera con rellanos formados por planchas). Se le recuerda la plancha grande, e inmediatamente la coloca correctamente; luego, como había de continuar, llega a subidas sucesivas mediante dos y después tres planchas que se basan en los zócalos de alturas crecientes. En el recuerdo dice: «*Había que tener en cuenta que aquello no fuera siempre de la misma altura: debía ir más arriba.*»

SPA (9;9), sin lago; empieza a distancia con una plancha inclinada sobre un apoyo; luego trata de unirla a *M* mediante una plancha demasiado corta. Completa entonces el apoyo inicial mediante una co-

lumna elevada, que une horizontalmente, con una plancha, a la cima de *M* (pero sin nada para subir a ese zócalo), porque la plancha del principio, demasiado corta, sólo alcanza al primer apoyo. Como resulta excesivamente empinada esa subida, la hace preceder de una plancha inclinada; luego transporta la columna cerca de *M*, bajando la plancha horizontal, lo que vuelve a plantear el problema. Prescinde luego de la plancha grande, y tras muchas tentativas (siempre subidas demasiado empinadas), encuentra la solución de un camino que se eleva de un extremo al otro, en tres segmentos con zócalos de tamaños crecientes.

Desde el punto de vista del funcionamiento de la acción, lo propio de estos sujetos es no centrarse primero en el objetivo que obtener, olvidando el punto de salida del móvil y, en consecuencia, la cuestión de la pendiente, sino unir, con el pensamiento, desde el comienzo y constantemente después, los dos términos de la subida: es lo que impone entonces la consideración de la rampa y excluye las conductas de apilamiento. En este caso es interesante preguntarse si tal funcionamiento de la acción en sí misma es causa o efecto de los progresos de la noción. En el estadio I se había ya adquirido esa noción de pendiente, pero de una manera indiferenciada, es decir, sin análisis de las relaciones entre la altura y la longitud, mientras que en los sujetos presentes comienza la «puesta en relación» entre esas dos componentes: entonces, ¿es ese progreso en la comprensión lo que entraña una acción plenamente relacional; o es porque la acción se hace interesada en todos los datos del problema y los retiene simultáneamente, conduciendo a esa nuevas «puestas en relaciones»? La cuestión puede parecer bizantina, dado que la ación que une entre sí los datos observables y su puesta en relación por el pensamiento del sujeto pueden parecer que constituyen una sola y misma cosa. Pero en realidad hay un *tertium* que es la toma de conciencia de los actos, es decir, que entre la acción efectica y la estructuración operatoria o preparatoria de las nociones hay que considerar las etapas o los sectores de la conceptualización de la primera. Comparadas con lo que se observa en otras investigaciones, las acciones particulares que ejecuta el sujeto son perfectamente retenidas y descritas sin ninguna deformación espectacular; pero lo que el sujeto del estadio I no nos dice, porque precisamente no lo ha sospechado ni ha tomado conciencia de ello, es que construyendo apilamientos contra la montaña *M* ha olvidado de dónde venía la muñeca o el cochecillo, y no se ha preguntado cómo subirían sin una pendiente más

suave. En otros términos: cada uno de los datos observables fue bien comprobado, pero sucesivamente con olvidos o negligencias restrocpectivas, como si hubieran sido mal vistas. En ese caso, las acciones sucesivas consisten en correcciones y regulaciones, que se encadenan en función de los resultados obtenidos (es decir, de los fracasos y, a veces, de los aciertos parciales), y si cada uno es consciente, lo que falta es la conciencia del conjunto de la conducta que hubiese reemplazado las correcciones inmediatas por anticipaciones y retroacciones solidarias, asegurando así la puesta en relación con el estadio II. Dicho de otra manera: si la comprensión de las relaciones operatorias es la debida, como hemos admitido con B. INHELDER respecto a las estructuras lógicas elementales, en el juego de las anticipaciones y retroacciones combinadas hay que añadir ahora que éstas constituyen una prolongación de la toma de conciencia conceptualizada de la acción propia cuando esta traducción en representación recae no solamente sobre las acciones particulares sucesivas, sino también sobre el conjunto de la conducta, comprendiendo las razones de esa sucesión de ensayos, de errores y de correcciones.

Pero si los sujetos del nivel IIA relacionan suficientemente los datos observables con los puntos de salida y de llegada del trayecto pedido para buscar en seguida darle la forma de una larga pendiente, cometen todavía numerosos errores de detalle: planchas demasiado cortas, falta de unión entre ellas, cuestas infranqueables, etc. Eso demuestra que la intención de conjunto no rige aún suficientemente las relaciones entre los intermediarios y la finalidad de conseguir, ni las relaciones de esos objetos entre sí. Será propio del nivel IIB introducir más sistema y un orden más regular en la sucesión de los ensayos. Veamos algunos ejemplos:

SMI (7;6) coloca primero la plancha grande contra *M*, haciéndola preceder de una plancha pequeña que representa el camino llano anterior a la subida. Se le pide que no disponga de la plancha grande: entonces la reemplaza por dos pequeñas que se unen sobre un zócalo de dos apoyos; después introduce numerosas variaciones sobre ese mismo tema, hasta utilizar cuatro planchas y tres pilares con un corto trayecto horizontal en medio. «¿Y si se quiere una rampa regular? — *Uno mayor* (zócalo), *un mediano y un pequeño.*»

BRU (8;7), además del mismo procedimiento (camino subiente por segmentos con pilares para sostener las planchas), construye sobre todo escalones que comienzan a distancia y de dos tipos: con planchas puestas encima, o prolongándolas, todo para llegar a una esca-

lera estable de seis planchas superpuestas con desniveles, la última de las cuales sostiene una plancha inclinada que alcanza la cima de *M*. En el recuerdo, se hallan estas notas instructivas en cuanto al método conscientemente seguido: «*He pensado muchas cosas y he hecho esto y esto. Si hay que emplear la plancha grande, es más fastidioso, porque con las pequeñas hay que ponerlas aquí, por ejemplo* (a distancia)*: si se comienza la construcción hacia la montaña (M) con la plancha grande, va bien, pero con las pequeñas, no.*»

JIO (9;1) empieza, al contrario, por un largo camino horizontal, y a su término sitúa apoyos que retienen una plancha bastante inclinada; luego aumenta el número de los apoyos para disminuir la inclinación y llega a un camino ascendente desde el principio, con dos y luego tres segmentos con pilares adecuados.

PHI (9;10) comienza por una pendiente demasiado empinada; luego la atenúa aumentando el número de segmentos hasta tres (sostenidos por pilares de dos y cuatro apoyos). Pero en su recuerdo, una semana después, ilustra su método mediante el dibujo de un camino de inclinación constante (no siendo ése el caso), ¡con cinco segmentos y zócalos de dos a siete apoyos!

KAS (10;5), con lago: comienza por una serie de islas y coloca sobre la segunda la plancha grande. Se le pide que encuentre otra cosa, y empieza también por una pendiente demasiado empinada en su segundo segmento de camino, pasa a tres segmentos, pero con un pilar de más y que semejaría un apilamiento: lo quita y precisa, seguidamente: «*Las planchas son para pasar y los apoyos para sostener las planchas.*»

FAV (10;6) da, al principio, un diseño de su construcción: un camino de subida constante, con tres segmentos y pilares de altura creciente; pero antes de decir lo que se proponía hacer, había comenzado por un pequeño pilar en escalón, delante del lago, para sostener un principio de camino.

Se ven los progresos del esquema anticipador: BRU nota explícitamente que si se desea evitar errores es preciso comenzar por abajo, en el punto inicial del camino, y no por la montaña; FAV, tan pronto como renuncia a su ensayo de escalón, diseña el proyecto que seguidamente realiza. Resulta de esto que el sujeto no comete ya errores propiamente dicho, y se limita a correcciones en más o en menos (pendientes demasiado empinadas, etc.).

En cuanto a las reacciones del estadio III, apenas difieren, salvo por un afán de precisión en las cuestiones de punto de apoyo, de deslizamiento, de peso, de equilibrio, etc., que no nos conciernen aquí y no añaden nada al proceso de la toma de conciencia y sus relaciones eventuales con regulaciones retroactivas o anticipadoras, en juego en los hechos precedentes.

3. CONCLUSIONES

Cuando se compara un problema de construcción, como el que acabamos de ver, que es más o menos resuelto a cualquier edad, con una utilización de móviles donde el éxito práctico es asimismo relativamente constante en el curso de los estadios, deben tenerse en cuenta dos grandes diferencias que condicionan mucho la toma de conciencia de las acciones propias y la toma de conocimiento de los observables sobre el objeto. La primera de esas diferencias es que, en el caso de la construcción, los objetos son estáticos: se le ofrecen al sujeto en estado inmóvil, como aquí los apoyos y las planchas, el niño los escoje a su gusto y sólo los desplaza para disponerlos en ciertas posiciones, donde vuelven a quedar inmóviles, ya que la solución del problema no afecta a la cinemática o a la dinámica de esos desplazamientos, sino únicamente a la disposición obtenida después de las manipulaciones. En el caso de utilización de móviles, son, por el contrario, los movimientos de éstos lo que importa, y el acierto depende esencialmente de la manera en que el sujeto haya sabido provocarlos y adaptarlos al fin perseguido. Pero hay también una segunda diferencia, tan importante. En el caso de utilización de móviles, la sucesión de las conductas del sujeto es relativamente breve y está dictada por las exigencias del objeto, más o menos acusadas al principio, y le lleva rápidamente después. En el caso de las construcciones, por el contrario, el sujeto tiene libertad para combinar los materiales a su antojo, en la medida, naturalmente, en que esos objetos se dejen disponer; pero le ofrecen, en realidad, una gran amplitud de cambinación; de ello resulta que la sucesión de las acciones sea relativamente más larga y testimonia una gran variedad, lo que origina una dimensión esencial de la conducta que es la propia historia de esa sucesión, comprendidas las razones del orden adoptado.

Desde el punto de vista de la toma de conciencia, la primera de tales diferencias puede dar la impresión de una oposición radical. En el caso de la utilización de móviles, el sujeto no sabe, de pronto, cómo ha acertado: le hace falta un largo análisis de los resultados de la acción (observables sobre el objeto) para comprender los movimientos que ha ejecutado y sus interacciones con los del objeto (presión en la bola de ping-pong, direcciones del lanzamiento en el

caso de la honda, etc.). Por el contrario, en el caso de la construcción, el sujeto sabe, en cada momento, lo que quiere hacer, y los objetos se someten sin más o, si se resisten, el ver inmediatamente por qué (plancha demasiado corta, escalera no equilibrada, etc.); hay, pues, según parece, toma de conciencia perfecta a todos los niveles, mientras que en el caso de empleo de móviles sólo se obtiene por etapas, y los estadios de esa toma de conciencia son mucho más diferentes entre sí que los de la propia acción material.

En cambio, si nos situamos en el punto de vista de la segunda diferencia, es decir, en el conjunto de la conducta en sus sucesiones de acciones particulares, la situación es muy distinta, porque lo que acabamos de decir sólo concierne a cada acción particular, y no a sus conexiones sucesivas más o menos sistemáticas o desprovistas de todo orden interno. En el caso de las utilizaciones de móviles, no hay problema en ello, puesto que las sucesiones son rápidas, sino una simple adaptación al objeto. Respecto a las construcciones, por el contrario, hay ahí una cuestión fundamental: cuando el sujeto pasa de una acción a otra, aunque sepa en cada momento lo que quiere hacer y en lo que ello termina (fracaso o acierto), no conoce el método que ha seguido ni las razones de todos los cambios. Mas, precisamente, será consciente el sujeto en la medida en que haya un plan de conjunto, pero porque desde el comienzo ha tenido una conceptualización suficiente de la posición y de los datos del problema; mientras que en los intentos no dirigidos el sujeto tendrá conciencia de los fracasos y de sus nuevas intenciones, pero sin saber las razones por las cuales había planteado mal las cuestiones o dirigido sus tentativas.

A este respecto, es instructivo comparar los recuerdos, una semana después, según los diferentes niveles. En el subestadio IA vemos que Eri dice, simplemente: «Había una muñeca que debía subir a un cartón», olvidando el punto de partida y, por ende, ignorando las razones y las consecuencias de ese olvido. Bos, aunque ha partido de la posición inicial de la muñeca, sólo encuentra en su recuerdo «una escala (vertical) por la que se desliza» y planchas horizontales. En el nivel IB vemos a Ber dar en su recuerdo buenas esquematizaciones, sin aludir a los apilamientos iniciales, o sea, sin averiguar por qué había planteado mal el problema al principio. En el estadio II, en cambio, resulta sorprendente ver a los sujetos dar de memoria las razones de sus tentativas (Man, en IIA), o las precauciones observadas (Ria,

IIA), y, finalmente, el método (BRU, IIB), lo que demuestra una toma de conciencia más avanzada de sucesión misma de las acciones en el conjunto de la conducta.

En resumen, hay que distinguir, en las situaciones de construcción, cuatro ámbitos posibles de toma de conciencia y de comprobación conceptualizada de los observables. 1) Hay, primeramente, la conceptualización de la cuestión planteada y de los datos de ese problema. Se dirá que se trata aquí de niveles de comprensión y no de toma de conciencia. Pero cuando se le dice a un niño que una muñeca o un coche debe partir de tal punto para llegar a la cima de la montaña *M*, no hay en ello nada difícil de comprender, de modo que cuando el niño explica, como ERI: «Había una muñeca que debía subir a *M*», olvidando el punto de partida y la cuestión del trayecto entre éste y *M*, existe un proceso conforme a toda toma de conciencia, centrada primeramente en el resultado del acto, antes de remontarse a las condiciones previas. Ciertamente, sucede que el niño no comprende la cuestión, y que, como decía S. PAPERT en una discusión de nuestro Centro: «el niño responde siempre justamente a la cuestión que él se ha planteado»; pero queda por establecer por qué no diferencia entre la cuestión que se le somete y la que resulta de su asimilación deformante. Desde ese punto de vista, el problema enunciado en la consigna, así como los objetos ofrecidos como datos, son comparables a observables de los que el sujeto no retiene, primeramente, sino determinados aspectos (apoyos que sirven para un apilamiento y no para constituir soportes, etc.), y hay, pues, ahí un primer ámbito de toma de conciencia y de lectura de los observables.

2) Hay, seguidamente, las intenciones variables del sujeto, y, 3) sus realizaciones sucesivas. Ambas dan lugar, en cada acción particular, a una toma de conciencia y a comprobaciones sin dificultades, aunque queda por establecer sus conexiones con la posición del problema y la asimilación de los datos, y sobre esos puntos el sujeto no puede conocer la razón de sus desviaciones. Pero éstas dependen, pronto o tarde, de 1) y de 4).

4) Existe, finalmente, el ámbito de toma de conciencia entre acciones sucesivas y de las razones de sus variaciones. Así, éste es el punto crucial en la conceptualización de las construcciones, y su examen promete resolver el problema planteado en el § 2. Vemos, efectivamente, que los niños menores parten simplemente de la subida a *M*, olvidando

el punto de salida, lo mismo que en las pruebas con la balanza se ocupan de un solo lado de los platillos, olvidando el otro, lo que origina una serie de tanteos no previstos cuando se trata de relacionar el punto de llegada con el de origen. En el nivel IB hay acierto final, mejor o peor, mas después de una actuación análoga, mientras que a partir del nivel IIA la relación de los dos está prevista desde el comienzo, lo que proporciona un primer esbozo de la comprensión relacional de la noción de pendiente como coordinación entre la altura y la longitud. ¿de dónde vienen, entonces, esa anticipación y esa comprensión? La sola diferencia, a primera vista, con las reacciones precedentes es que estas últimas consisten en ejecutar una acción, y luego en comprobar el fracaso o el semiacierto, en corregirla y en establecer nuevas relaciones en función de esas correcciones, mientras que el sujeto del estadio II puede pasar por las mismas fases, pero en representaciones antes de desembocar en los actos, esto es, procediendo por correcciones en el pensamiento y no por compensaciones después; luego de eso, tales tanteos interiorizados resultarán inútiles, y la solución se anticipará desde la comprensión del problema. Unicamente si esas interiorizaciones parecen surgir por sí mismas, hay que establecer condiciones. Es evidente que la interiorización de las acciones en representaciones, supone la toma de conciencia de las primeras, puesto que esa toma de conciencia es una conceptualización. En cambio, para pasar de la interiorización de las acciones a la anticipación, es necesaria una condición más: que la conciencia no se aferre únicamente a cada una de las acciones particulares, sino también a sus «secuencias», ya que los intentos más aleatorios en apariencia están ya un poco dirigidos, y no sólo exteriormente por la ley del efecto, sino por las relaciones que se establecen entre las significaciones sucesivamente elaboradas. Asistimos, pues, a esa toma de conciencia progresiva del conjunto de la conducta (ámbito 4) en el curso de los estadios descritos, y si esta variedad es diferente de las que caracterizan los ámbitos 2 y 3, no es menos esencial en la esfera de las acciones de construcción.

CAPITULO VI

EL JUEGO LLAMADO «DE LAS PULGAS» *

Cuando la solución de un problema práctico exige una acción compleja del cuerpo propio, los progresos de la toma de conciencia proceden, de manera bastante sistemática, de la periferia al centro, es decir, de los resultados del acto a su mecanismo interno. Cuando la acción propia es sencilla, pero el dispositivo físico empleado es más o menos complejo, esa utilización entraña para el sujeto una serie de interpretaciones sucesivas enlazadas con los aciertos o los fracasos de la inteligencia práctica cuya ley se trata de encontrar. La primera de esas interpretaciones del sujeto consiste, naturalmente, en una respuesta a la pregunta de saber «por qué» se ha logrado el objetivo o, al contrario, se ha fallado. Llamaremos *A* a esa primera solución. La segunda consiste en, antes o después, tratar de precisar *A*, es decir, en lenguaje corriente, pasar del por qué al «cómo». Pero puede ocurrir que esa distinción siga siendo muy relativa y que la preocupación del «cómo» consista sencillamente en buscar el por qué de *A*, esto es, el por qué del por qué o la causa de la causa, lo que equivale a «retroceder» el problema o, más precisamente, a ensanchar el campo de la causalidad en juego, introduciendo articulaciones. Si denominamos *B* esta segunda solución, resulta claro que, antes o después, la cuestión será la del «cómo» (todavía, pues, del «por qué») de *B;* de ahí la solución *C,* que concuerda *B* y *A,* y así seguidamente. No hablaremos aquí especialmente de

* Con la colaboración de C. DAMI.

los casos de errores, etc.; ni de las correcciones o regulaciones en *A*, *B*, etc., porque el proceso de conjunto sigue siendo el mismo, ya que el paso de las soluciones *N* a *N + 1* son casi siempre, a la vez, acordamiento y corrección. Pero nuestro problema consiste en establecer si el orden de las interpretaciones *A*, *B*, *C*, etc., obedece a una ley. Ahora bien, si, naturalmente, la solución *A* no es más que el reflejo de la relación directa y global entre la acción y objetivo que conseguir, las reacciones *B*, *C*, etc., se remontarían a las condiciones previas que determinan las posibilidades de *B*, luego de *C*, etc., en el sentido de un análisis de los mecanismos internos que caracterizan las interacciones entre los objetos y los actos del sujeto. Habría ahí, pues, un proceso de conjunto que prolongara el paso de la periferia al centro, en el caso de la acción propia, y eso no es sorprendente, porque en su causalidad ésta obedece ya a leyes físicas. Pero hay, indudablemente, más, porque alejarse de la periferia es alejarse de los observables en beneficio de las coordinaciones, y en el caso de la acción propia es reunir las coordinaciones generales que caracterizan las relaciones lógico-matemáticas. Si existe la ley que buscamos, debe entrañar, entre otras, una dimensión esencial, que será la de la logicización y de la matematización de lo real, al menos en el sentido de una geometrización.

La investigación de que aquí se trata se refiere a una acción conocida por la mayoría de los niños: apretar, por medio de una ficha, el borde de otra, de manera que la haga saltar (como una pulga, lo que da nombre al juego). Esa acción es muy sencilla y, por tanto, no se trata aquí de la toma de conciencia de los movimientos ejecutados, sino de la conceptualización de la acción en general y, sobre todo, de sus resultados sobre el objeto. Existe, pues, ahí una situación favorable para resumir el problema expuesto.

La técnica consiste en presentar al sujeto una ficha grande, otra pequeña y una caja bastante ancha: la consigna es hacer saltar la «pulga» pequeña a la caja. El niño, actuando sobre un tapete, logra muy rápidamente conseguirlo, y se le pregunta a continuación, en detalle, lo que ha hecho: movimientos de la mano, punto de apoyo de una ficha sobre la otra, posiciones, trayectorias de la «pulga» pequeña hasta la caja, etc., todo ello de palabra, por señas y por dibujo.

Después se le previene para que lo intente sin el tapete. Como la «pulga» no salta, sino que se desliza por la mesa, se le piden las descripciones correspondientes y una explicación de las diferencias entre lo que pasa en las dos situaciones: papel del tapete, etc., de nuevo con dibujos acerca de las posiciones respectivas de las dos «pulgas»

en el momento de la presión (sobre el tapete y sobre la mesa). La cuestión es, particularmente, establecer si el sujeto observa el leve hundimiento de las fichas en el tapete y lo que opina de ello (evitando siempre las sugestiones respecto a las comprobaciones posibles y a las interpretaciones).

Finalmente, se presentan dos cajas de cerillas (una habitual y otra más pequeña), un peón de juego de damas y después un rollo de papel adhesivo, haciendo prever el resultado de una presión (con el dedo) sobre el borde de tales objetos, en analogía con la situación de las «pulgas». Después de unas pruebas se pide la descripción de lo que ha pasado, por qué esas cajas..., etc., se vuelcan hacia atrás, en lugar de ser propulsadas como las fichas. Se insiste, particularmente, sobre cómo ocurre la caída, sus etapas (dibujos, etc.).

Con los sujetos de cierta edad se añade a esas preguntas la de la bola de ping-pong (véase el capítulo III), para juzgar las posibles correlaciones con este otro problema de rotación.

1. El estadio I

He aquí dos casos del nivel IA:

Flo (4;6): «Trata de meter uno de los peones (ésa es su palabra) allí dentro. — «(Pone la ficha pequeña sobre la grande, aprieta en cualquier sitio; se interesa en el movimiento de su mano y olvida el objetivo.) — ¿Dónde ha ido? — *En la mesa.* — ¿Y la caja? — (Fracasa y después acierta.) — ¿Cómo lo has hecho? — *He apretado muy fuerte.* — (Sobre la mesa.) — ¿Va bien? — (Prueba.) — *No, porque resbala.* — ¿Y sobre el tapete? — *Salta arriba.* — ¿Por qué? — *Porque la mesa no es blanda.*» El dibujo de trayecto señala la ficha avanzando horizontalmente a lo largo del tapete, elevándose ligeramente al contacto con la caja. En la mesa: el mismo trazado y detención delante de la caja. — La caja de cerillas: «*Ha caído porque no va a la caja.* — ¿Y ésta? (la caja pequeña). — *Saltará en la caja.* — ¿Por qué va hacia atrás? — *No está aplastada* (= delgada).» Respecto a los dibujos que representan las relaciones entre las dos fichas, indican sólo la dirección hacia la caja y fallan en señalar la dirección oblicua si la caja está de lado (la ficha activa queda en la misma posición frente a la caja primera.) Por otra parte, el apoyo se marca por una yuxtaposición sin superposición.

Syl (5;0) impulsa en seguida con el dedo. Se le sugiere otra ficha: «*He cogido una mediana; luego he hecho así, a lo largo* (como si apoyar consistiese en seguir el borde). — ¿Entonces? — *Ha saltado. He cogido una mediana y la he hecho saltar.* — Ahora en la mesa. — (Sorpresa.) — *No salta, se resbala.* — (Tapete.) — *Salta mejor.* — ¿Qué hace el tapete? — *Se hace mucho mejor.* — (Caja de cerillas.) — *Saltará también* (prueba); *no, gira.* — ¿Y con esto? (dos monedas de 5 francos). — *Será como la pequeña pulga.* — (Prueba.) — *No; también da la vuelta.* — ¿Por qué? — *No es lo mismo.*» Los dibujos muestran trayectos rectilíneos, puntos de apoyo por yuxtaposición; buena dirección cuando la caja está enfrente; pero no sabe dónde situar la ficha activa cuando la caja está de lado.

Veamos algunos ejemplos del nivel IB:

SEV (5;0) apoya primero sobre la ficha; pero sin apuntar bien a la caja. Cuando la ficha está demasiado lejos, aprieta en ángulo recto con la otra, y la acerca al objetivo. «¿Y si no tuvieses más que una ficha? — *He apretado con el dedo; y va bien.*» — ¿Dónde aprietas? (con la ficha activa). — *Ahí* (en el borde). *También se puede hacer aquí* (en el centro). — ¿Cómo? — *Es difícil, pero se puede apoyar.* — Voy a intentarlo. Tú me dirás cómo lo he de hacer. — *Apoye ahí* (borde) *con la grande.* — (Se apoya en el centro.) — *No* (no va bien), *porque usted aprieta en el centro.* — (Se pone la grande en sentido inverso.) — *No; irá hacia el otro lado.*» Se pone una caja entre la ficha y la que se ha de alcanzar. — *No se puede; debe pasar al lado.* — (Se quita el obstáculo.) — *Es difícil porque está lejos.* — (Acierto.) — *He apoyado muy fuerte.*» Dibujo del trayecto: línea recta horizontal y, hacia la caja, subida vertical y paso por encima del borde de la caja. «*Puede también ir así* (indicación correcta de un salto).» Sobre la mesa: «*No; no salta bien, porque el tapete es muy suave* (blando) *y la mesa no.*»
Volvemos a ver a SEV a los 5;4: «Dónde oprimes? — *Ahí* (el borde). — ¿Y allí? (justamente en el centro). — *No; es demasiado lejos.* — (En la mesa.) — ¿Irá bien? — *No lo sé* — (Pruebas.) — *No, se resbala.* — ¿Por qué? — *Porque el tapete no es resbaladizo; es más espeso y blando.*» Caja de cerillas: «*Eso se hace al revés; no es redonda y más pesada.* — (Peón grande.) — *Vuelve atrás, no sé por qué; es dura y se queda atrás.*» Los diseños de trayectos son horizontales, con salto en la caja en el último momento con el tapete; y «*la ficha queda en el suelo*», en la mesa. El punto de apoyo está bien indicado por intersección, no por yuxtaposición; y se aciertan las direcciones oblicuas (la ficha activa un poco ladeada).

CHA (5;6). Las mismas reacciones iniciales. Cuando se pone una caja a medio camino de la ficha al objetivo: fracaso «*porque hay esa caja* (obstáculo) *ahí*»; pero con una caja mayor, a la misma distancia: «*Es más fácil, porque está enfrente.* — ¿Cómo lo has hecho? — *La he hecho saltar alto, y la he lanzado más lejos.* — ¿Puedes mostrarme, con la mano, el camino de la "pulga": trayecto horizontal, a ras del tapete, y luego subiendo a la caja? — *Sube cerca de la caja y se mete dentro.*» Pero, cosa interesante, cuando es el experimentador quien lanza la ficha, el diseño es correcto con gran curva; pero cuando es el mismo sujeto, el dibujo está conforme al acto precedente.

CLA (5;9): «*He apretado ahí encima y luego ha saltado.* — ¿Dónde has apretado? — *En el borde: se desliza y luego salta.* — (En la mesa.) — *No va bien; va por abajo.* — ¿Por qué? — *No lo sé; es más duro.*» Diseños: «*Va directamente* (horizontal) *y luego salta* (en la caja).» Apoyo: intersección correcta. Respecto a las cajas de cerillas, etc.: «*Va hacia atrás porque es demasiado grande.*»

PRI (6;6). Las mismas reacciones, pero hace admirables dibujos. En el trayecto señala la ficha en la salida; luego, al pie de la caja (con trayectoria horizontal en el suelo entre las dos); después, arriba de un lado de la cima de la caja (con subida vertical para llegar allí), y luego, en la caja, al pie del mismo lado (tras de un descenso casi vertical). En la mesa: el mismo trayecto y choque contra la caja. Los puntos de apoyo marcan una intersección, porque «*las* pulgas *se tocan*

y luego la grande va un poco por encima de la pequeña». Direcciones oblicuas exactas. Las cajas de cerillas, etc.: *«Se vuelve porque no es redonda»*, *«demasiado pesada»*, etc. Respecto a una pelota, es redonda; pero *«no sé por qué no salta, sino que rueda. La pulga salta porque es plana y redonda; la pelota es redonda, pero no plana»*.

MAR (7;0) apunta mal todavía cuando el trayecto es oblicuo. Diseño de la trayectoria: horizontal y luego salto. Punto de apoyo correcto *«porque en el borde salta»*.

DUR (7;4): *«He puesto la grande al borde; luego la otra* (la pequeña) *salta en el aire y cae en la caja.» «Si se aprieta en el centro, va por el aire, pero no mucho... Si se hace con fuerza, salta en el aire.»* Sin embargo, el diseño muestra un trayecto cercano al suelo con un salto cerca de la caja. Luego, tras del trayecto horizontal sobre la mesa, da un diseño correcto para el trayecto sobre el tapete; y pasa así al nivel IIA.

Cada uno de estos sujetos consigue, pues, hacer saltar la ficha, y dan como razón de ello la acción de apoyar, pero la toma de conciencia sigue siendo inadecuada. Respecto a la conceptualización de la presión en sí misma, sigue al nivel IA, relativamente indiferenciada de un simple impulso, aunque los movimientos del sujeto sean netamente distintos en los dos casos y que el propio lenguaje marque esa distinción («he apoyado muy fuerte» a los 4;6 años). Efectivamente, la explicación por los gestos de SYL no señala la superposición parcial (intersección) de la ficha activa sobre la pasiva, sino sólo un contacto de la primera con el borde de la segunda, y, por otra parte, los diseños de FLO y de SYL sólo indican una yuxtaposición, mientras que, desde los 5;0, los sujetos del nivel IB saben perfectamente figurar la superposición parcial por una pequeña intersección de dos círculos. Las direcciones oblicuas fallan en el nivel IA, en el plano de la acción como de la representación, mientras que las dos se logran en el nivel IB.

Pero la más notable falta de toma de conciencia que muestran esos sujetos, tanto en el nivel IB como en el IA, es relativo a la trayectoria de la ficha entre su salida y su llegada a la caja. Cada uno de ellos representa, en efecto, tal trayecto como una traslación más o menos horizontal, lo que demuestra el carácter duradero de la indiferenciación entre la presión y el impulso, en el plano de la conceptualización de la acción: los efectos de la presión no se marcan así, según el sujeto, sino al término de esa traslación: la ficha salta entonces, en el último momento, sobre el borde de la caja para caer dentro. Ahora bien, no se trata de una dificultad gráfica, como si al sujeto le costara trabajo di-

bujar una curva: de una parte, porque cuando se pide que figure el camino con un gesto y no con el dibujo (véase CHA), el sujeto da la misma respuesta, y CLA (como CHA) precisan verbalmente: «va rectamente y luego salta». Por otra parte, CHA diseña una bonita curva cuando se trata de lo que hace el experimentador; pero vuelve a la línea recta para su propia acción: eso muestra claramente que asimila ésta a una especie de impulso, mientras que el experimentador —cuyos actos comprueba desde afuera con menos prenociones— está obligado a hacer cosas más complicadas. En tercer lugar, DEV y CHA renuncian o fracasan al proyectar la ficha cuando hay un obstáculo entre ésta y la caja; pero aciertan cuando el obstáculo se quita, a la misma distancia.

Ese trayecto rectilíneo con salto final, indicio de una dificultad en la toma de conciencia (de conceptualización, por tanto) de una acción ejecutada por el propio sujeto, recuerda otras dos clases de hechos igualmente relativos a las presiones. En primer lugar, cuando los sujetos jóvenes examinados por A. HENRIQUES (cap. III) aprietan una pelota de ping-pong para hacer que vuelva, creen también (incluso mucho más tarde) que la pelota rueda primeramente, alejándose, y que vuelve y retorna por sí misma; en ese caso, la traslación no es falsa (deslizamiento); pero el sujeto no ve que está combinada con una rotación, así como tampoco advierte ahí la necesidad de una trayectoria curva. En segundo lugar, en el caso de las catapultas (cap. X), la propulsión del proyectil es igualmente concebida, hasta el nivel IB, como una traslación, porque no comprende el papel de la rotación de la palanca responsable de la propulsión. En suma, en todos esos casos una acción acertada no entraña una toma de conciencia adecuada sino en la restringida medida en que esa conceptualización esté conforme con las ideas preconcebidas, cinemáticas o causales, por medio de las que (el sujeto) asimila en el pensamiento lo que realiza diferentemente en acción. Podría acaso decirse que los movimientos de la ficha, de la pelota de ping-pong o del proyectil de la catapulta no dependen ya del sujeto, una vez realizada la acción de presión, y que se trata, pues, de observables sobre el objeto, y no de toma de conciencia de la acción propia: pero queda, por una parte, que si el sujeto diferenciara mejor las acciones de presión y de propulsión, no cometería esos errores; por otra parte, son, en general, los observables sobre el objeto, como resultados de la acción, los que esclarecen la conciencia de la acción propia;

si en los tres casos particulares aquí comparados tal conciencia no se ha mejorado, es, pues, porque resiste, por las razones indicadas (papel de las prenociones).

En cuanto al papel del tapete en la propulsión de la «pulga» y la vuelta atrás de los objetos pesados, los sujetos se limitan a invocar diferencias de estructura o de forma: la mesa no es blanda (= es dura); las cajas no son «redondas» o «demasiado pesadas», etc., pero sin ninguna comprensión causal, incluso cuando se invoca el grosor de las cajas.

2. El estadio II

Escogeremos, como criterio de la aparición del nivel IIA, el hecho de que los trayectos de la ficha sean concebidos y diseñados como curvas. Tal es el caso en algunos sujetos a partir de los seis años y medio y, en general, de los siete-ocho años.

Gra (6;6): «*No salta en seguida; hay que apretar, primero, en el borde, y queda en alto un momento.* — (Mesa.) — *No salta; se resbala; la mesa es lisa.*» Muestra lo que pasa con cartones que representan las fichas aumentadas: sobre el tapete se apoya en el borde de la ficha y sube en seguida algunos milímetros aun quedando horizontalmente; luego sale en un trayecto rectilíneo e inclinado, llegando exactamente hasta la altura de la caja, para parar por encima. En la mesa, la ficha no sube después de la presión, sino que sale al ras. Cajas: «*Tendrían que ser redondas y planas.*»

Mos (6;3 avanzada) acierta, después de algunos ensayos: «¿Y en la mesa? — *No saltará.* — ¿Por qué? — *La mesa es dura, y el tapete, blando; en la mesa no se puede apretar: no salta.* — (Prueba.) — *Se desliza porque la mesa es dura.* — ¿La ayuda el tapete a saltar? — *Sí; se aprieta sobre el tapete.* — ¿Y si se empuja en el centro? — *La ficha queda en el mismo sitio; el tapete se hunde muy poco.* — ¿Y si se aprieta en un lado? — *La pequeña se eleva por el lado en que no está la grande* (el diseño muestra la ficha mayor, de plano, y la pequeña, inclinada). — Sobre la mesa, ¿se alza también? — *Sí, un poquito, pero luego se desliza.*» Cajas, etc., todas van hacia atrás, «*se vuelven bajo mis dedos porque pesan*». El diseño del trayecto muestra dos curvas sucesivas, como si la ficha tocara el suelo entre las dos y saltara hacia la caja.

Gur (7;6): «*He apretado encima, y ha salido.* — ¿Cómo? — *Ha resbalado y ha salido. Cuando se aprieta hace esto* (inclinación a partir de una posición horizontal). — ¿Ayuda algo el tapete? — *No.* — ¿Y en la mesa? — *Saldrá.* — ¿Hasta la caja? — *Tal vez.* — (Prueba.) — *No, se resbala.* — ¿Como en el tapete? — *No, es que el tapete ayuda y la mesa no, porque la mesa resbala y el tapete no; se engancha y sale con el pelo del tapete, como si tuviese un freno.* — ¿Solamente un freno? — *Sí; la mesa es dura, y el tapete, blando.*» Caja: puede caer

hacia adelante o hacia atrás, «*porque tiene una pequeña esquina* (ángulo), *y no es redonda*». Pelota de ping-pong: «*Rodará* (hacia adelante), *y a veces irá hacia atrás.*» Diseños del trayecto de la *pulga:* curva perfecta.

GIS (7;11): «*Primero se aprieta; espera que se apriete para ser proyectada y se levanta un poco.* — ¿Y en la mesa? — *No puede ir; no tiene que ser lisa.* — ¿Interviene en algo el tapete? — *Sí; ayuda un poco, porque se arruga, mientras que en lo liso se resbala.*» Caja de cerillas: «*Es más pesada; se vuelve, y también porque es rectangular.* — ¿Qué es lo más importante de todo eso? — *La forma y el espesor.*» Ping-pong: rueda hacia adelante: «*luego vuelve atrás... va por sí sola, y el pelo del tapete la detiene*».

KAU (8;6). Mesa: «*En el tapete salta; sin él se resbala.* — ¿Para qué sirve el tapete? — *No lo sé.*»

PUG (9;0). Mesa: «*Se resbala y no llega. El tapete es rugoso.*»

Todos estos sujetos comprenden, pues, que la ficha oprimida por un lado se alza sobre la otra y sale en dirección inclinada para describir un trayecto curvo hasta la caja. Pero la cuestión se centra ahora en el papel del tapete, que permite esa elevación, excluida por la mesa. En el nivel IIB, el sujeto llegará a una representación geométrica correcta: la ficha se hunde un poco en el tapete, y ésta toma entonces, donde se produce el hundimiento, una forma inclinada que obliga a la ficha a una salida hacia lo alto, mientras que en la mesa, que resiste a la presión, la ficha resbala horizontalmente. En cambio, los sujetos precedentes, aunque se hallan próximos a la idea del hundimiento (el tapete *es blando*... etc.) no perciben todavía esa representación espacial y sólo atribuyen al tapete un papel dinámico, en prolongación de la presión que sufre: es, pues, en realidad, un papel complejo que consiste, a la vez, como dice claramente GUR, en «ayudar» a saltar y a «frenar», consistiendo ese «frenar» tanto en impedir que las fichas resbalen como en permitir que la ficha mayor se apoye sobre la pequeña, sin que ésta se tuerza, cuando se trata de alzarla para proyectarla hacia arriba. El sujeto MOS (el más joven), que es quien está más cerca del hundimiento de significación direccional, no llega, sin embargo, a ello, y ve esencialmente en el tapete la posibilidad de asegurar una presión sin deslizamiento: cuando dice que el tapete «se hunde un poquito» es, por el contrario, para describir el caso en que se aprieta en el centro y la ficha no salta, mientras que aprentando en un lado «la pequeña (ficha) se eleva», como si eso sólo dependiese de la «pulga grande» y no de la forma que adopta el

tapete. El sujeto GRA (el más primitivo) cree, inclusive, que la resistencia del tapete permite a la ficha elevarse primero y quedar horizontal antes de salir oblicuamente. El sujeto GIS, como GUR, ve simultáneamente en el tapete una «ayuda» y un freno: es «rugoso» y permite que la ficha se alce sin resbalar. La misma actividad hallamos en KAU y en PUG.

Ahora bien, entre este esquema complejo de propulsión con frenado o, mejor aún, con retención que permite el alzamiento, y la representación geométrica de la inclinación por hundimiento (nivel IIB) se hallan todos los intermedios, por lo que no existe una frontera neta entre el nivel IIA y el siguiente, aunque las posiciones extremas sean muy distintas. He aquí uno o dos casos de esas transiciones que hablan ya de hundimiento, contrariamente a los anteriores, pero en variados sentidos:

PEI (7;7) dice que «*en el tapete, que es blando, salta; en la mesa no salta, sino que se desliza.* — ¿Por qué salta en el tapete? — *Porque el tapete es grueso, blando y se hunde.* — ¿Y en la mesa? — *Se desliza porque no es blanda.* — Entonces, ¿el tapete la ayuda a saltar? — *Sí, porque se hunde.* — ¿Qué hace entonces? — *Nada.*» La caja: «*Es demasiado pesada y vuelve atrás.*» La pelota de ping-pong: «*Rueda; se aprieta y luego retrocede.*»

ISA (8;3) prueba en la mesa: *Alguna vez llegaré. Ahora no llego.* — ¿Hace algo el tapete? — *En el tapete se puede hundir la ficha, y como se hunde, salta...; la mesa es demasiado dura y la ficha resbala.*» Cajas: hacia atrás, porque son pesadas y gruesas; «*el grosor es lo más importante*».

He aquí ahora casos que pueden incluirse en el nivel IIB; el primero, dudosamente:

LAU (7;11): «¿Qué hace la ficha? — *Se alza un poquito; es la grande la que la hace levantarse y saltar.* — ¿Y en la mesa? — *Saltará* (prueba). *No; la mesa es lisa, y el tapete es blando.* — ¿Para qué sirve el tapete? — *Ayuda, se aplasta* (= se le hunde). *La mesa se queda rígida; es más sólida y la "pulga" no salta.*»

DAM (7;5 avanzado): «*Cuando aprieto, eso da fuerza y la hace subir; el tapete hace apoyar un poco más.* — ¿Cómo? — (Diseña un hueco en forma de V.) — *Hay un lugar en que el tapete se hunde; luego, cuando la ficha ha saltado, vuelve* (el tapete) *como es preciso.* — ¿Sirve para algo? — *Sí; en la mesa da fuerza, pero no hace saltar. En el tapete, la pulga toma una inclinación, y en la mesa, no.*» Caja: «*Si aprieto, eso la pone derecha y la hace girar cuando se da un poco de movimiento.*» Ping-pong: «*Rueda solamente, y luego, al cabo de un momento, vuelve hacia atrás; no sé por qué; se detiene y después retorna.*»

SLA (8;1). Si se aprieta en medio, no sube, pero «*si se apoya abajo, la ficha pequeña se eleva porque se aprieta y el tapete es blando. En la mesa, si aprieto, la ficha pequeña resbala en vez de saltar, porque está segura. Nunca se consigue hundir la mesa.*» Cajas: «*Se hunde aquí y el otro extremo se alza.*» Peso y espesor.

WAR (8;2). En la mesa: «*esto es más duro y no llega a elevarse... a saltar.* — ¿Y con el tapete? — *Es un poco elástico, más ligero.* — Pero ¿por qué salta? — *Se hunde y va mejor; se forma una pequeña cuesta y sale. Hay mayor hueco en el tapete.* — ¿Y por qué sale? — *Porque se apoya en la mesa y sale así* (→ y no ↗).» Caja: «*Quizá porque es pesada; si la oprimo* (ahí) *vuelve hacia atrás.*»

CAR (9;9): «*Esto es hueco, se hunde* (diseño de pendiente).» Caja: «*Se vuelve en el camino y gira*», a causa de su peso y de su forma cuadrada.

BLA (10;7): «*El tapete se hunde y cuando la ficha ha salido, se vuelve a levantar; ayuda a hacer que salte la ficha*», pero el diseño en V alargada indica la pendiente del hundimiento por oposición a la mesa: ╲_. Caja: demasiado gruesa.

SAS (11;11): Igual reacción e iguales diseños. Caja: «*Irá en todos sentidos y se pondrá en pie.* — ¿Por qué no salta? — *Es demasiado pesada, demasiado gruesa.*» Ping-pong: rueda avanzando y luego retorna, «*porque el tapete es rugoso, detiene la bola y ésta vuelve.* — ¿Por qué vuelve? — *Porque es redonda.*»

PUR (12;10): «*Se hunde, resbala* (en la pendiente) *y sale*», mientras que en la mesa «*se va al ras y sólo se desliza*». Caja: vuelve porque es «*más gruesa y más pesada*». Ping-pong: «*Vuelve; quizá por el aire.*»

Se ve que los casos intermedios PEI e ISA, aun empleando la palabra «hundir», no parecen comprender por qué ese hundimiento favorece el salto, y se limitan a la relación de la simple función, sin precisar el cómo, es decir, la causalidad. Con los sujetos siguientes, por el contrario, se obtienen más precisiones, en el sentido de que existe referencia en la pendiente producida en el tapete cuando se apoya en el borde de la ficha. Tal referencia está verbalmente explícita en LAU (que opone «aplastarse» a «permanecer derecha», de lo que resulta que la *pulga* «se alza»), y, sobre todo, en DAM y WAR, que hablan de la «inclinación» que toma la ficha en el hundimiento o de la «pequeña cuesta» que la dirige. La misma noción se encuentra, más implícita, en los otros sujetos, pero se desprende de sus diseños, y BLA, como SAS, añade un salto, mas precisando en sus dibujos la inclinación en V alargada del «hundimiento» en el tapete, por oposición a las direcciones de salida ╲_ en la mesa.

Este paso de la interpretación del papel del tapete como

impulsor y frenador, a la vez, de la ficha, impidiéndole deslizarse como en la mesa, a la representación de un hundimiento que determina una inclinación e imprime su dirección al salto de la «pulga», es de cierto interés: en el primero de esos dos casos el trayecto curvo que va del tapete a la caja no es sino el resultado de la presión ejercida sobre la ficha pequeña por la grande, y sólo entraña, pues, una significación dinámica, mientras que en el segundo caso la trayectoria paraboloide constituye la prolongación de la «pequeña pendiente» (WAR), debida al hundimiento, es decir, que a la interpretación dinámica, que sigue siendo, naturalmente, necesaria, se añade una representación geométrica y direccional. El paso de la simple propulsión a una curvatura determinada por una inclinación recuerda, muy de cerca, el paso análogo que señalaremos respecto a la catapulta (cap. X).

En cambio, como en el caso de la catapulta y muchos otros, las rotaciones son más difíciles de representar que las curvaturas; tanto es así, que los sujetos de ese nivel IIB, que hallan una conceptualización suficiente para darse cuenta de la inclinación de la ficha en el tapete, siguen mostrándose aún bastante imprecisos en lo que concierne a la rotación de la caja de cerillas, etc., ya que ese salto hacia atrás es de más difícil interpretación. Desde luego, cada uno de esos sujetos señala el papel de su grosor, pero añade los factores de peso, de forma, etc., y, sobre todo, sólo aportan una insuficiente figuración de las rotaciones en juego. Tales interpretaciones se proporcionarán en el estadio III.

3. El estadio III y conclusiones

He aquí algunos casos:

DEV (10;10). La ficha *«se alza porque se aprieta arriba y eso produce un pequeño hueco* (indica la pendiente)». Caja de cerillas: prevé que «irá hacia atrás» a causa de su grosor. «¿Qué es lo que hace el grosor? — *Cuando se aprieta ahí* (parte posterior) *se vuelve hacia atrás.*» El dibujo muestra, efectivamente, la inclinación progresiva del lado pequeño de detrás y las etapas de una rotación completa, pero con error de que la octava posición indicada coincide con la primera, lo que es cierto en cuanto a la forma, pero no exactamente respecto al lugar. Pelota de ping-pong: *«Irá adelante y luego hacia atrás. Apretando, la pelota irá así* (rotación atrás) *y como se la impulsa va hacia adelante.»*

GIL (10;4): *«En el momento que se apoya, la parte delantera de*

la ficha se alza y el tapete se hunde un poquito.» Pero respecto a la caja, no avanzará, «*porque aquí* (lado pequeño de atrás) *sube* (= se levanta) *y si se aprieta delante* (en el otro extremo), *sube más alto; la caja subirá y quedará en pie.* (Prueba.) *Viene hacia atrás; aquí* (base del lado posterior) *lo de abajo la detiene, no se resbala; se adhiere al tapete y va atrás.*» Se trata, pues, de la rotación del lado posterior, y cuando se le pide a GIL que haga la demostración, retiene en la mano la base del lado pequeño y muestra su inclinación progresiva, lo que entraña la rotación del total. Pelota de ping-pong: como DEV, GIL dice que «*si se aprieta ahí, la pelota gira así* (sentido inverso); *se desliza hacia adelante y vuelve atrás*».

FUT (12;0): «*El tapete se hunde, luego esto resbala; el tapete ayuda un poco* (= pendiente). *La mesa no puede hundirse y la* pulga *no puede saltar.*» Caja: «*Va a volverse: es ancha.*» El dibujo muestra entonces una rotación en cinco etapas, pero en el mismo lugar y con desplazamiento del centro de giro en función de la anchura del lado pequeño.

OLI (12;2) se refiere a la «*resistencia*» del tapete, pero precisando seguidamente que la pulga «*no puede avanzar*» (deslizarse); *va oblicuamente* (en función del hundimiento)». Caja: «*Quizá se vuelva.* — ¿Por qué? — (Lo muestra despacio.) — *Por este lado cae hacia atrás*», luego rotación sobre el lado pequeño posterior. Pelota de ping-pong: «*Impulsando aquí va hacia adelante, y luego vuelve atrás; la presión, cuando se impulsa, la hace salir primero hacia adelante; luego* (la rotación inversa) *es más fuerte que la otra, y por eso vuelve.*»

Se comprueba, en principio, que la interpretación de la salida «oblicua» (OLI) de la ficha, a partir del hundimiento en el tapete, está generalizada en estos sujetos. Pero es sugestivo comprobar que ese papel de las inclinaciones [que, en las reacciones con la catapulta (cap. X) es igualmente tardío, mas precede netamente a la comprensión del detalle de las rotaciones] no se prolonga sino en este estadio III en una representación clara del salto de la caja de cerillas, etc. Desde luego, los niños de los niveles precedentes, veían ya una estrecha relación entre esa «voltereta» y el espesor de los móviles; pero sin otra precisión. Por el contrario, los sujetos presentes indican el papel del lado en que se aprieta, y que, inclinándose, implica la rotación del todo. GIL da, inclusive, una explicación que relaciona directamente ese proceso con el de salida de la ficha hacia adelante; en este último caso, «en el momento que se aprieta (atrás), lo de delante se levanta», y en el caso de la caja ocurre lo mismo («lo de delante se alza»), pero, como el lado de atrás está «detenido y no resbala», el de delante continúa subiendo («aquí se alza más»), lo que produce la situación recta de la caja (prevista antes de la prueba) y luego la caída hacia atrás. Hay, pues, ahí un paso de la inclinación a la rotación,

comprendiéndose que cuando el objeto es pequeño se proyecta adelante porque su inclinación procede del hundimiento del tapete, mientras que si el objeto es grueso, la presión sobre el lado trasero lo fija en el sitio y basta para inclinarlo.

Esa conquista del detalle de la rotación va, por otra parte, pareja con la combinación de la rotación inversa y de la traslación en el caso de la pelota de ping-pong (capítulo III), que interesa comparar con las reacciones de los niveles IIB y III.

Para concluir este examen de las etapas de la conceptualización del juego «de las pulgas», nos resta intentar comprender las razones de tal sucesión y el porqué de su lentitud. Ello suscita, efectivamente, un problema: si las acciones del niño (alcanzar una caja con la ficha, deslizarla por la mesa o hacer que salte una caja de cerillas) se han logrado desde el nivel IA y siguen siendo exactamente las mismas hasta el estadio III, ¿cómo explicar que sólo sean tan laboriosamente comprendidas en los niveles que van de los cuatro a los once-doce años? Además, examinando las soluciones finales, no se experimenta en modo alguno a su respecto la impresión de una novedad radical, sino, por el contrario, una «explicitación» de lo que estaba implícitamente comprendido casi desde el principio: decir que hay «hundimiento» en el tapete, como en el nivel IIB, en lugar de calificar ese tapete como «blando», «suave» o «no duro», etcétera, como en los niveles IA y B, o incluso señalar que la caja de cerillas describe una rotación alrededor del lado pequeño que se aprieta, en lugar de decir, sencillamente, que «gira» hacia atrás, como en el nivel IA, parece que sólo hay en ello pequeños progresos en el discurso, pero nada verdaderamente nuevo en la comprensión misma.

Realmente, esa evolución es más compleja de lo que parece, y el hecho de que las acciones materiales en juego sigan sindo iguales de un extremo al otro, acrecienta su interés, que atañe a los cambios entre los observables sobre la acción del sujeto (toma de conciencia en el sentido estricto) y los observables sobre el objeto (es decir, sobre los resultados del acto), con intervención creciente de las coordinaciones cuya fuente se trata de determinar.

En el nivel IA se plantea el problema de la toma de conciencia de la acción propia: el sujeto aprieta la ficha pequeña mediante otra mayor, pero describe esa presión como si en ella sólo hubiera simple contacto por yuxtaposición sin

superposición. Hay ahí, desde luego, una falta de comprobación en cuanto a los observables sobre los objetos, ya que se trata de una relación entre dos fichas, pero la toma de conciencia de la propia acción desempeña, no obstante, un papel, y un papel deformante o inhibidor: efectivamente, el sujeto, aun empleando palabras diferentes, no distingue a tal respecto (es decir, a tal situación precisa, sin que ello sea necesariamente general, pese a las analogías con la catapulta y la pelota de ping-pong) las dos acciones posibles de impulsar y de apretar. Conviene, pues, recordar que la acción de apoyar, estudiada detalladamente en otra obra[1], es esencialmente multivalente, puesto que se puede apoyar sobre o contra un objeto (o apoyar un objeto sobre o contra otro), bien para hacerlo avanzar o caer, lo que supone el impulso, bien, por el contrario, para detenerlo (o retener el otro objeto). Es, pues, natural que la acción efectuada sobre la «pulga» por medio de una ficha sea mal analizada en el nivel IA, tanto más cuanto que se trata aquí de distinguir entre apoyar «contra» y apoyar «sobre», y que, en este último caso, no se trata de retener pasiva la ficha, sino de hacerla saltar. En el nivel IB, por el contrario, la acción de apoyar está mejor localizada (intersecciones) y más comprendida, correspondiendo a la toma de conciencia de las inclinaciones en el caso de los castillos de naipes, es decir, por un principio de puesta en relación entre el acto de apoyar y sus condiciones espaciales.

En suma, el nivel de salida está caracterizado por una acción global que liga directamente el acto motor al objetivo que se ha de alcanzar, pero sin que la toma de conciencia (es decir, la conceptualización) de ese acto sea lo suficientemente analítica para permitir la distinción nocional entre impulsar y apoyar. En el nivel IB, en cambio, se efectúa esa diferenciación, y cabe suponer que una mejor comprobación sobre el objeto conduce a discernir una superposición parcial en oposición con el contacto por simple yuxtaposición. Pero, ¿por qué este observable sobre el objeto no se advierte inmediatamente (desde el nivel IA), y cuáles son las condiciones de tal aprehensión? Es claro que las relaciones de yuxtaposición y de superposición, aun siendo observables sobre el objeto, se refieren también a acciones del sujeto (impulsar *contra* y apoyar *sobre)*, y que si se trata entonces de observables sobre la acción, pero cuya compro-

[1] *Réussir et comprendre*, investigaciones acerca de los «castillos de cartas», contrapesos, etc.

bación se ve favorecida, si no condicionada, por las observables sobre el objeto, su distinción supone su puesta en relación. ¿De dónde procede ésta, pues?

Puede formarse la hipótesis general de que la toma de conciencia es función del reglaje activo de las acciones, distinguiéndose tal reglaje de las regulaciones automáticas por el número o la importancia de las elecciones que requiere, y que suponen entonces ellas mismas una estimación de las razones en pro o en contra, o sea, más pronto o más tarde, una puesta consciente en relaciones. Ahora bien, como la acción en juego en la experiencia presente se logra, generalmente, desde el nivel IA, no interviene en ese caso el reglaje activo. En cambio, se observa al nivel IB la intervención de elecciones cuando los sujetos se plantean y resuelven la cuestión de saber dónde apretar sobre la ficha pasiva si se modifica la posición del objetivo (o la de las fichas con respecto a éste), lo que implica la puesta en relación de la acción con sus condiciones espaciales. Pudiera ser ese comienzo de especialización de la acción de apoyos lo que explicara las tomas de conciencia que testimonia su conceptualización más diferenciada.

Pero, como hemos visto, si esa diferenciación entre apoyar e impulsar empieza en el nivel IB en lo que concierne al propio acto de apretar sobre la ficha, no se aplica aún a las trayectorias que siguen siendo traslaciones a ras del suelo (como por impulso) con salto final a la caja. En el nivel IIA, en cambio, la presión de una ficha sobre la otra está conceptualizada, en el caso del tapete, en términos de propulsión con trayectoria curva, mientras que en la mesa el trayecto es rectilíneo. He ahí dos progresos que explicar: la propulsión con curvatura y el papel asignado al tapete. Esas dos cuestiones están ligadas: porque el tapete desempeña un papel, el salto a la caja no se produce únicamente al contacto con ella, sino que se inicia en la presión de la primera ficha sobre la segunda y de ésta sobre el tapete, lo que engendra la necesidad de una trayectoria que una ese punto de salida con la caja, resultando una curva de trayecto. En cuanto al papel del tapete, resulta de una diferenciación de la acción global inicial «apoyar $\rightarrow$ hacer saltar», que se escinde en dos acciones «apoyar en contacto con el tapete» o «apoyar sobre la mesa». Si la acción inicial consistiera en unir directamente la acción al objetivo, sin análisis del cómo, lo mismo ocurriría, en parte diferenciada, sin embargo, al apoyar en contacto con el tapete; dicho de otra manera: la «causa»,

en lugar de consistir simplemente en «apoyar», se convertirá en «apoyar con la ayuda del tapete», pero tal ayuda se reducirá a una delegación parcial del poder de la mano, habida cuenta de las propiedades observables del tapete por oposición a las de la mesa. En otras palabras: el tapete es capaz, a la vez, de ayudar a que se alce la ficha y retenerla para que salte sin resbalar. El sujeto no se ocupa todavía de saber cómo ocurre eso, como tampoco buscaba en el nivel IA distinguir si «hacer saltar» consistía en «empujar contra» o en «apretar sobre». Se contenta con invocar los más aparentes caracteres del tapete: el ser «blando», «rugoso», etc., como si eso bastase para su doble papel dinámico de ayuda a la propulsión y de freno. Hallamos ahí, pues, la especie de dinámica indiferenciada que caracteriza las reacciones con la catapulta en el nivel IIA.

Pero por muy dependiente que sea esta etapa en relación con los observables sobre el objeto y sobre la acción propia, no deja de entrañar un principio de coordinación: el sujeto aprieta sobre el tapete por mediación de las dos fichas, la grande que oprime la pequeña, y el tapiz actúa a su vez. Hay, pues, ahí un juego de transmisiones y el desencadenamiento de una acción de retroceso, lo que constituye ya cierta coordinación causal de conjunto. El problema consiste entonces en comprender por qué proceso va el sujeto a las reacciones del nivel IIB, es decir, a una búsqueda del «cómo» y a una explicación por el «hundimiento» y la inclinación. Empero, en este punto, la situación es clara: el niño no percibe nada más en el nivel IIB que en el nivel IIA, y diseña el hundimiento en forma de una V ensanchada; no ve nada de nuevo que le imponga esta representación, que hubiera podido proporcionarle mucho antes si se hubiera atenido a las simples comprobaciones. Parece, pues, que hay ahí una coordinación geométrica en parte inferencial y que ella amplía el campo de los observables, atrayendo la atención sobre lo que estaba descuidado hasta entonces.

Está claro, finalmente, que la comprensión de la rotación de las cajas en el estadio III obedece a iguales mecanismos: entre el observable «volver hacia atrás» y la rotación analizada en detalle no hay más que una diferencia de agudeza en las comprobaciones; pero interviene un juego necesario de coordinaciones operatorias.

Volviendo ahora al problema planteado al comienzo de este capítulo, se ve que cada uno de los pases de un nivel al siguiente se caracteriza por una busca del «cómo». 1) ¿Có-

mo la ficha activa lanza la pasiva? La respuesta del nivel IB es que hay superposición parcial de la primera sobre la segunda y no simple presión por yuxtaposición. 2) ¿Cómo la «pulga» llega a la caja? La respuesta del nivel IIA es que la trayectoria es curva desde la salida, y no paralela a la mes. 3) ¿Cómo comienza esa curva? La respuesta en IIB hace intervenir el hundimiento del tapete y la inclinación de la ficha al salir. 4) ¿Cómo se modifica el efecto cuando se pasa de la fichas pequeñas a móviles «gruesos»? La respuesta del estadio III muestra la prolongación en esos casos de la inclinación a la rotación. Se ve bien, por otra parte, que cada uno de esos «cómos» es, realmente, un nuevo «por qué», pero aplicado a la interpretación precedente y ampliando el sistema de las relaciones causales con que se contentaba, de modo que llena esas lagunas hasta alcanzar un modelo considerado como completo y naturalmente relativo al nivel dado.

Mas si la acción del sujeto sigue siendo la misma del nivel IA al estadio III y no entraña, pues, progreso en su reglaje propio, el interés de esos «cómo» sucesivos es que testimonian una especie de reglaje análogo al de las acciones cuando hay tanteos; pero, refiriéndose a los observables y las coordinaciones, en el sentido de que cada observación o puesta en relación choca rápidamente con dificultades o perturbaciones, exigen compensaciones: de ahí un doble progreso que se orienta, en el caso particular, en la dirección de las coordinaciones geométricas, pero atribuidas a los objetos, así como en otros casos el reglaje activo de las acciones en sí mismas llega a coordinaciones lógico-matemáticas de formas variadas. Bien se trate de acciones propias que ajustar progresivamente a su fin (de ahí las preguntas del tipo «¿cómo hacer») o de un ajuste del sujeto con las acciones de los objetivos (de ahí las preguntas de «¿qué hacen?»), parece haber en eso concomitancias en las gestiones sucesivas, en el sentido de regulaciones o correcciones sucesivas, es decir, pues, un equilibrio.

CAPITULO VII

EL CHOQUE DE LAS BOLAS*

Hemos estudiado ya de cerca el choque de las bolas en cuanto a sus direcciones en función del punto del impacto, pero en experiencias de causalidad donde la tarea era prever y explicar lo que ocurre en situaciones elegidas y dirigidas por el experimentador. En lo que sigue se tratará, por el contrario, de procurar al sujeto un objetivo que alcanzar, para analizar sus acciones y, sobre todo, tratar de determinar su toma de conciencia y la conceptualización que la constituye. No es evidente, en efecto, que los resultados obtenidos en esta perspectiva sean idénticos a los que se han hallado en las experiencias de causalidad, pese a su convergencia final necesaria; en este último caso, efectivamente, las condiciones están precisadas de antemano, y lo que se le pide al sujeto es que deduzca sus consecuencias, es decir, que se dedique de pleno a una búsqueda de las funciones (impacto, etc.) y de las coordinaciones inferenciales (explicaciones). Por el contrario, comenzando por acciones espontáneas, la cuestión consiste en establecer qué observables obtendrá sobre sus propias acciones (toma de conciencia) y sobre los objetos (efectos de esas acciones) y cómo la conceptualización, surgida de las relaciones establecidas entre esas dos clases de observables, desemboca en las coordinaciones. Es posible entonces que el éxito de las acciones sea de un nivel superior al de la conceptualización, y el problema interesante se convierte entonces en el de las fuentes de

---

* Con la colaboración de C. DAMI.

la coordinación causal: ¿procede ésta directamente de las acciones particulares, cada una de las cuales entraña ya efectivamente lazos de causalidad o se apoya en la sola coordinación de las acciones entre sí, o acaso se deriva de esas dos fuentes, pero con resultados de valores diferentes en los dos casos?

La técnica adoptada es muy sencilla. Se dispone de dos bolas pequeñas, *A*, que lanza el niño, y *B*, que recibe el choque de *A*, y también de una birda o un bolo (llamado *monigote)* *. Se empieza por alinearlas sobre el tapete, perpendicularmente al sujeto, pidiéndole a éste, como introducción, que se las arregle para hacer caer el monigote, sin ponerle condiciones. Luego viene la cuestión I: hacerle caer utilizando las dos bolitas (no una sola) y sin descolocarlas (lo que antes se permitía). La cuestión II consiste, por el contrario, en arreglárselas para no hacer caer el monigote, golpeando igualmente a *B* mediante *A* sin cambiarlas de posición. Finalmente (cuestión III), se pone el bolo a un lado (a 45°) de *B*, y se trata de alcanzarlo con la bola *B*, poniéndole en marcha por medio de la bola *A*. Cuando cada una de esas tareas prácticas se ha realizado, con éxito o sin él, y dejando al sujeto que haga los ensayos que quiera para que alcance su máximo, se le pregunta cómo ha actuado y se procura principalmente determinar (sin preguntas sugestivas) si ha elegido conscientemente tal o cual punto de impacto y por qué. A ese respecto podemos ayudarnos con dibujos o también pedirle al sujeto que dirija los actos del experimentador, tratando éste de acertar a su vez, pero simulando alguna incompetencia. Finalmente, en caso de fallo en las cuestiones II o III, el experimentador puede, por el contrario, dar prueba de un acierto y pedir al niño que explique lo ocurrido y que imite la solución propuesta.

1. El nivel IA

He aquí algunos ejemplos:

Cri (4; 6): «Con estas bolas debes hacer que caiga el monigote (una sola bola). — (Fracaso.) — *Ruedan ellas solas.* — ¿Qué haremos? — *Hay que poner el monigote más cerca* (acierto). — ¿Qué has hecho? — *He lanzado suavemente... Si no se lanza suavemente, no se puede alcanzar. Si se lanza fuerte, la pelota va allí* (de lado) *en la mesa.*» Cuestión I: tres fracasos y luego acierto: «*He lanzado suavemente y el monigote ha caído.*» II: ensaya con una sola bola, de lo que resulta un falso éxito. «*Lo he hecho rápido.* — Pero, ¿cómo lo has hecho? — *La he lanzado a un lado* (del monigote).» Ahora con dos bolas: coge cada una con una mano y las lanza de un lado y del otro:

* En Francia se llama «juego de *quilles*» al que nosotros denominamos «de bolos». Hay, en uno y en otro, unos palos, verticales, que se han de derribar con las *bolas,* y que en español se llaman *bolos* o *birlas.* En este caso traducimos «bonhomme» por «monigote». *(Nota del Traductor.)*

«No, una bola debe impulsar a la otra. — (Lanza la primera muy al lado de la segunda, sin tocarla.) — *He tirado suavemente.* — (Las dos deben moverse.) — (Logra rozar la segunda.) — ¿Por qué una va a un lado y la segunda a otro? — *Porque haya dos.* — Pero ¿por qué van de lado? — *Se las lanza de un lado o del otro* (muestra dos paralelas que parten de los dos lados de la primera, pero bastante alejados, ↑ o ↑) *o en medio para derribar el monigote.*» Cuestión III: «¿Cómo actuar?» Señala un trayecto curvo para la bola A, que rodea la segunda *(B)* y llega al objetivo, y luego una salida oblicua (en sentido inverso) de la segunda. Ninguna otra solución.

KAT (5;10). Se empieza por la cuestión II. Lanza primero la bola muy suavemente para no dar en el monigote. «Pero hay que rebasarlo. — (Lanza al lado de la bola *B.)* — *He lanzado fuerte y a ese lado.* — Pero no hay que desplazar la bola. — (Desplaza la segunda y lanza la primera contra ella; mas de nuevo de lado.) — *La he lanzado directamente, y la bola ha rodado al lado* (del monigote). — Prueba así (se vuelven a colocar). — (Acierto.) — *La roja (B) va por ese lado.* — ¿Eres tú quien la hace ir así? — *No.* — ¿Son las bolas? — *Sí.* — ¿Tú lanzas de cualquier manera? — *No; yo lanzo recto.*» Cuestión 1: acierto. «¿Cómo lanzas? — *Derechamente.* — ¿Y antes también? — *Sí.* — ¿Por qué unas veces van rectas y otras de lado? — *Porque van solas.*» III: fracaso.

BER (5;6). I, acierto: «*Con las dos bolas en una sola mano he hecho caer al japonés.* — ¿Qué han hecho las bolas? — *Han hecho caer al japonés.* — ¿Las dos? — *Sí.*» Cuestión II: lanza *A* de lado; después desplaza las dos bolas por el mismo lado. Se vuelve a colocarlas: acierta. — ¿Cómo has hecho? — *He puesto la segunda bola (B) un poco de lado.* — No; estaba recta. Prueba otra vez. (Nuevo acierto.) — ¿Cómo lo has hecho? — (Desplaza a *B* para dar la misma explicación.) — *Eso no ha derribado al japonés.* — ¿Por qué unas veces cae y otras no? — *Yo no lo sé.* — Señala dónde la primera bola debe tocar a la segunda cuando el monigote cae. — (Señala el centro.) — ¿Y para que no caiga? — (Señala otra vez el centro.) — ¿Lo mismo? — *Casi lo mismo*», etc. «¿De qué depende que el monigote caiga o no? — *De las bolas. Yo empujo y ellas le hacen caer o no.*» III: fracaso (las alinea oblicuamente, etc.).

STÉ (5;6). También para la II desplaza *A* de modo que choque de lleno a *B*, pero en dirección oblicua. Se vuelve a colocarlas y acierta. «¿Qué has hecho? — *He tirado al centro y (B) ha ido allá.* — ¿Eres tú quien ha hecho ir allá? — *No; la bola ha ido allí ella sola.* — Explícame cómo debo hacerlo. — *Hay que cogerla (A) y lanzarla recta.*»

ALA (5;11). Cuestión I: «*La bola ha rodado y ha dado en el monigote.* — ¿Cuál bola? — *(B.)* — ¿Y ésa? *(A.)* — *No ha servido para nada.* — ¿Y tú? — *La he hecho rodar.*» Cuestión II: trayectos oblicuos, etcétera; luego, acierto: «*Cuando llegan cerca del monigote, para no dar en él, giran ellas solas* (el dibujo muestra un choque de lleno de *A* contra *B*, un trayecto en línea recta hacia el muñeco; y luego, en proximidad de éste, una salida en curva de *B* por un lado y de *A* por el otro). — Cuando lanzas la bola, ¿haces lo mismo para hacerle caer o para que no caiga? — *Hago igual.*»

NOE (5;11). Las mismas reacciones. El experimentador le muestra cómo él resuelve la cuestión II. NOE le imita correctamente, y dice: «*He impulsado por ahí*», sobre un lado de *B*, lo que demuestra una observación mejor respecto a otro que la toma de conciencia de su propia acción. Pero inmediatamente después: «¿Dónde golpeas para hacer que caiga el monigote? — *Ahí* (en el centro de *A*). — ¿Y para que no caiga? — *Aquí* (también en el centro).»

JEA (6;0) se le muestra igual (para la II), pero no llega a comprender como NOE: «*La bola (B) gira; cuando se la toca se la hace desviar.*»

FRA (6;6) acierta sólo II antes que se le muestre: «*Ha girado.* — ¿Eres tú quién la he hecho girar? — *Ha girado ella sola.* — ¿Puede saberse antes? — *No.* — Mira (se hace). — *Como rueda, ha pasado al lado.* — ¿Cómo lo he hecho? — *Porque usted la ha lanzado separando los dedos.* — ¿He decidido yo que debía girar? — *Han girado solas.*»

Hay que señalar tres hechos notables en tales reacciones. El primero es el éxito práctico casi general en la cuestión II, porque el niño ha llegado, en su acción material, a tener en cuenta la variación posible de los puntos de impacto, mientras que en nuestras investigaciones anteriores sobre la causalidad en el choque de las bolas los sujetos del estadio I (el nivel IB como el IA) testimonian una ignorancia asaz sistemática a tal respecto, tanto en las anticipaciones como en las explicaciones. Vemos, verbigracia, a CRI, de 4;6 años, comenzar ya lanzando la bola *A* al lado de *B* y luego lanzar *A* con una mano y *B* con la otra a cada lado del monigote a distancia suficiente para no tocarlo; pero una vez recordada la consigna y descartadas esas falsas soluciones, llega muy bien a rozar *B* por medio de *A* sin enviarlas sobre el muñeco. KAR, BER, STÉ y ALA empiezan de manera análoga, pero llegan también a hacer tocar *B* en uno de sus lados por medio de *A*. NOE y JEA hubiesen sin duda reaccionado del mismo modo, pero (era el principio de la investigación) se les ha indicado un poco pronto la solución, lo que tuvo la ventaja de mostrar cómo ellos la comprendían. FRA, en cambio, encuentra rápidamente el buen procedimiento. De manera general, puede decirse que a ese nivel el sujeto comprende en seguida que para no tocar el monigote es preciso lanzar las bolas de lado, y comienzan por hacerlo olvidando la consigna; pero una vez recordada ésta, llegan, en acción efectiva, a apuntar a *B* en un lado y evitar así hacerla tocar el muñeco.

Pero el segundo hecho notable es que, habiendo logrado la tarea propuesta, el sujeto no consigue decir cómo ha actuado, y todo parece indicar que él mismo no tiene concien-

cia clara de ello. CRI, tocando *B* en un lado, al ver que *A* y *B* salen seguidamente en direcciones divergentes, dice simplemente que «se las lanza de un lado o del otro» y, lo que es más instructivo, ilustra esa explicación cogiendo una bola con cada mano, con trayectos separados pero paralelos, lo que muestra el origen psicológico de su acierto ulterior; mas desde el punto de vista de la toma de conciencia detallada, ve solamente, de una parte, el resultado del acto (han salido cada una por un lado), y, de otra parte, una diferencia ilusoria en la fuerza de la acción (en I «he lanzado suavemente», y en II «he actuado fuerte»). KAT tiene la impresión de haber lanzado «derechamente» la bola *A* contra *B*, tanto en II como en I. BER, igual que CRI, para describir su acierto, se refiere a su penúltimo ensayo y no al último, y cree haber desplazado la bola *B* para que vaya de lado; en cuanto a los puntos de impacto en II y en I, son «casi lo mismo», sin que se pueda precisar. STÉ y ALA son más categóricas: han golpeado a *B* «en el centro», y «lo mismo» en II que en I. NOE ve perfectamente que el experimentador golpea la bola *B* de lado, por medio de *A*, pero, imitándole y acertando a su vez, cree haber dado en el centro como en I, lo que muestra de modo sugestivo que le es más fácil observar a otro que a sí mismo. Ni JEA ni FRA señalan, en cambio, el punto lateral de impacto, ni en otros ni en su propia acción.

El último hecho digno de señalar, que confirma esa ausencia de toma de conciencia (y no sólo de precisión en el relato), es que para explicar causalmente el resultado de sus acciones esos sujetos se limitan a invocar dos clases de factores, tan inexactas una como la otra. La primera, poco frecuentemente expresada, por lo demás, es la fuerza de la acción propia: para CRI el monigote cae cuando se lanza *A* «muy suavemente», mientras que lanzando la bola con fuerza, va por el lado (véase también KAT). Seguidamente dice lo contrario, en la idea natural y más extendida de que lanzando las bolas suavemente no alcanzarán el muñeco. Pero el segundo factor es más general y más sorperndente: es el poder atribuido a las bolas que están obligadas a girar sobre sí mismas y no según el lugar en que se las toca o, de modo más global, en función de las acciones del sujeto.

Según KAT, «van ellas solas», y STÉ precisa que él no es responsable de esa desviación de *B:* «No; ha ido ella sola.» BER dice lo mismo: «Yo impulso y ellas lo hacen caer o no.» ALA es más explícito en su atribución de un poder casi

animista a las bolas en sí: «Cuando llegan cerca del monigote, para no dar contra él, giran ellas solas.» JEA parece más racional: «Cuando se la toca, eso la hace desviarse»; pero esa desviación participa todavía de la rotación espontánea, ya que «rueda», y FRA está tan convencido de que «han rodado solas», que niega al propio adulto el poder de decidir sobre ello.

En suma: las acciones particulares del sujeto no van acompañadas de una toma de conciencia adecuada (salvo en I, excepcionalmente), y a falta de esa conceptualización suficiente de la acción propia, ésta es atribuida a las mismas bolas en una causalidad por poderes psicomórficos. Habrá que esperar una coordinación más impulsada de las acciones para llegar a una causalidad de nivel superior, y esa falta de coordinación se señala, particularmente, en el fracaso sistemático en la cuestión III, idéntica, sin embargo, en su principio, a la prueba II.

2. EL NIVEL IB

El único progreso, en los casos claros del nivel IB, es que el sujeto distingue su acción sobre la bola *A* y la de *A* sobre la bola *B*, que da o no al muñeco:

ELI (5;1). I: «*He lanzado ésta (A), y ésa (B) ha derribado el muñeco.*» II: acierto inmediato. «¿Cómo lo has hecho? — *He lanzado ésta (A), y ésa (B) ha ido allá lejos.* — ¿Hiciste lo mismo que antes? — *No.* — ¿Qué has hecho? — ...» III: desplaza *B*: «*Hay que lanzar derecho.* — ¿Cómo? (Desplaza rápidamente a *B* para situarla entre *A* y el objetivo).»

NIC (5;11): «*He tirado y la otra bola ha rodado, y el monigote ha caído.*» II: Lo hace «*muy suavemente*» y acierta. «¿Cómo? — *Lo he hecho rápidamente y ha vuelto un poco.* — ¿Por qué ha vuelto? — *No lo sé.* — Mira (se le hace). — *Sí, porque usted ha vuelto la bola.*» El dibujo muestra una recta de *A* a *B* (de lleno) y otra de *B* al objetivo, pero con desviación semicircular antes de tocarlo...

MIN (6;7). I: «*Voy a coger esta bola (A) y lanzarla contra ésa (B), y luego tratará de hacer caer el muñeco.*» II: «*La bola ha girado en lugar de continuar derecha.* — ¿Por qué? — *Porque ha salido derecha, y cuando llega, gira.* — ¿Por qué? — *No lo sé... He puesto la bola A rectamente y luego la B más lejos, y la B ha girado. He tirado derecho y B ha girado un poco.* — ¿Eres tú quien la has hechos girar? — *He sido yo, porque si no lo hago rectamente, sale de lado.* — ¿Qué quiere decir "tirar derecho"? — *La bola A debe estar en medio* (= enfrente) *del monigote; va directamente contra ésa (B) y B va rectamente.* — Vuelve a hacerlo y explícalo. (Nuevo acierto.) — *He tirado (A)*

contra (B), y (A) ha girado y (B) también. — Pero ¿por qué unas veces giran y otras van rectas? — *(A) se desliza hacia (B), hace partir (a B) y las dos giran.*» Los dibujos muestran un choque pleno de *A* contra *B* y una salida de *B* hacia el objetivo, seguida de una desviación en línea curva. La demostración, bolas en mano, no da nada más de sí.

CAL (7;0). I: «*He hecho rodar la bola (A) y ésta ha rodado derechamente.* — ¿Por qué? — *No puede girar.* — ¿No puede venir aquí? (a un lado). — *Si se lanza de lado* (en otra dirección) *puede girar a veces.*» II: «*No ha caído porque no he tirado con bastante fuerza.* (Reflexiona.) — ¿En qué piensas? — *Pienso si puedo hacer que gire la bola.* — (Pone *B* de lado; se las vuelve a situar en línea, y CAT se detiene de nuevo.) — ¿En qué piensas. — *Cómo tratar de hacer que gire.* — ¿No hay medio? — *No.* — Mira (se hace). — *La primera ha girado aquí y la otra allá.* — Prueba. — (Acierto.) — ¿Cómo lo has hecho? — *Lo mismo que usted. Han girado las dos...* — ¿Dónde has dado? (en la *B*). — *Aquí* (de lleno).»

Estos sujetos merecían un examen especial, porque su nivel, un poco superior al de los precedentes, hace que sus reacciones sean un tanto paradójicas. Su progreso respecto a los anteriores puede parecer insignificante, pero converge con lo que sabemos del subestadio IB, donde se inicia una especie de transmisión mediata en forma de un encadenamiento de transmisiones inmediatas. Ciertamente, los sujetos del nivel IA sabían ya que lanzan a la bola *A* contra la *B*, y que ésta es la que da en el muñeco o para al lado de él. Pero en su conceptualización las dos bolas actúan constantemente de concierto: «giran solas» o «hacen caer» el muñeco, y se pregunta: «¿las dos?». BER contesta «sí», sin otra distinción. Por el contrario, cada uno de los presentes sujetos precisa las funciones diferenciadas de *A*, que choca con *B*, y de *B*, que actúa sola después.

Mas esa mejor toma de conciencia o conceptualización de la acción, ¿conducirá a una atención más acentuada en la dirección del papel necesario de los puntos de impacto y, sobre todo, a una explicación causal más adecuada de los trayectos seguidos por las bolas? No hay nada de ello, y ahí está el principal interés de esos casos. ELI y NIC, que aciertan rápidamente en la prueba II, no saben cómo lo han hecho, y cuando NIC ve al experimentador para mostrárselo, no comprende ni observa mejor, y cree que la bola *B* impulsada por la *A*, continúa en línea recta, y describe luego un semicírculo cuando está próxima al monigote. MIN atribuye a la bola *B* exactamente el mismo trayecto, pero de palabra, y cuando se le pregunta su papel en el asunto, se limita a decir que «ha tirado recto y que ella ha girado» (añadiendo que «si no tiro bastante recto, va de lado;

pero la palabra «recto» tiene aquí el sentido de una alineación completamente rectilínea de tres objetos, sin alusión a los puntos de impacto); el dibujo de MIN, análogo al de NIC, confirma esa interpretación: trayecto rectilíneo y desviación en el último momento. Finalmente, CAL es uno de los raros sujetos que no saben cómo resolver el problema II, pero tan pronto como lo ve hacer, lo imita correctamente y declara que ha actuado «como usted», es decir, golpeando *B* de lleno. En una palabra: la toma de conciencia de este nivel IB no es superior a la del subestadio IA.

3. EL NIVEL IIA

He aquí algunos ejemplos, comenzando por dos casos intermedios entre IB y IIA:

PHI (6;5): «Por qué las bolas han pasado al lado del muñeco? — *Es la bola (B) la que ha girado sola.* — Prueba otra vez. — (Nuevo acierto.) — ¿Cómo has tirado? — *He tirado recto.* — ¿Y la bola? — *Ha girado.* — ¿Eres tú quien la ha hecho girar? — *No.*» Pero en la cuestióón I, planteada después de la II, reconsidera lo precedente: «¿Dónde has tocado la *B*? — *Aquí* (en el centro). — ¿Y antes? — *Un poco ahí* (a un lado). — ¿Es lo mismo que ahora? — *No del todo.* — Pero ¿dónde impulsas? — *Recto; no, la pongo un poco de lado* (esta vez la desplaza ligeramente). — Y si están muy enfrente, ¿es imposible no hacer caer el muñeco? — *Sí, porque la bola no puede salir de lado.* — ¿Y si golpeas aquí? (a un lado). — *¡Ah! Sale hacia allá* (a la izquierda) *porque ésta (A) la empuja hacia allá* (a la derecha). — En la cuestión III hay una anticipación notable: «*Sólo hay que hacer como antes.*» Pero fracasa y cree que después del choque las bolas no salen inmediatamente de lado: «*No, continúan un poco en línea recta* (antes de separarse).»

PAT (6;6). Cuestión II: desplaza *A* y *B* a la izquierda: «¿Puedes acertar sin desplazar las bolas? — *No lo sé.* — Prueba. — (Acierto.) — ¿Cómo lo has hecho? — *Esta bola (B) ha salido así* (a la derecha). — ¿Y cómo ha sido eso? — *Quizá porque he lanzado así* (señala el lado de *B) y han salido separándose.* — Pero ¿por qué, a veces, no cae el muñeco? — *Porque la bola choca en el centro y no a un lado; entonces cae.* — Prueba otra vez (II). — (Fracasos y acierto.) — ¿Hay un truco? — *Sí; pero es bastante difícil.*»

RAY (7;5). II: tira directamente y hace caer el monigote. «*He impulsado demasiado fuerte.*» Después pone *B* de lado y, recordando la consigna, acierta. «*La he impulsado a ese lado* (izquierda), *y ha ido hacia ahí.* — ¿Y si yo golpeo aquí (impacto a la derecha)? — *Creo que irá en ese sentido* (justo para *B* y *A).*»

SAB (7;6). I, tras un fracaso: «*Ha ido allá porque he tirado mal, de través.*» II: «*Lanzo de través, tiro de lado* (indica el impacto pro-

yectado). Prueba nuevamente; fracasa cuatro veces y acierta: «*Unas veces llego y otras no, porque es más fácil tirar recto que de través.*»

OLI (7;11). II: «*Sería preciso que ésta (B) se desviara, pero no somos nosotros los que lo hacemos: es la bola (A) lo que la lanza. Habría que dar aquí* (impacto de lado). — ¿Por qué? — *Yo querría impulsarla de través.*» III: «*Habría que actuar como antes*» (pero fracasa).

PIE (7;5). II: «*Lanzo ahí* (impacto a la izquierda) *y eso impulsa la bola (B) allá* (a la derecha).» III: «*Hay que tocar aquí* (exacto); pero fracasa y cree que dando enteramente de lado la salida de *B* será perpendicular al trayecto de *A*.

TOP (7;8). II: «*Lanzo ahí* (impacto de lado) *cuando la bola (A) toca la otra bola, y la hace girar.*» III: fracaso a pesar del impacto lateral: «*No tenía bastante impulso.*»

RAP (8;1). II: «*Hay que tirar un poco de través. La bola (B) va en la dirección que la otra (A) la ha impulsado.*»

GIS (8;2). II: acierto: «*He lanzado un poco al sesgo, un poco al través, y no ha tocado el muñeco.* — ¿Por qué va la bola a la izquierda? — *No puede ir a la derecha porque la bola la ha tocado ahí* (a la derecha).» III: el mismo razonamiento; pero fracasa porque no hace variar el punto del impacto: «¿Dónde deberías tocar esa bola si aquélla estuviera aquí? — *Ahí* (buen lado). — ¿Y si la pone más arriba? — *Ahí* (el mismo lugar). — ¿Es como antes? — *No, porque el muñeco es algo más alto.* — Entonces, ¿das en el mismo sitio? — *Sí.*»

Vemos que estos sujetos de siete a ocho años presentan el doble carácter de tomar conciencia del hecho de golpear la bola *B* en uno de sus lados cuando quieren que se desvíe, pero fracasan en la cuestión III.

La toma de conciencia de una modificación del punto de impacto es aún vaga en PHI a los 6;5 años, y vacilante en PAT (6;6), es decir, en los dos casos intermedios, pero muy neta en los otros sujetos, que tienen todos de siete a ocho años. En esa edad, pues, es aquella en que, por las experiencias de la causalidad, los sujetos saben prever una salida de lado de la bola pasiva, y donde, consecuentemente, saben distinguir —y, además, explicar la diferencia entre ellas— dos direcciones en la transmisión del movimiento: la dirección de la bola activa, lanzada por el sujeto, y la dirección adoptada por la bola pasiva, que varía según el punto de impacto (= prolongación de la dirección activa, en caso de choque lateral). Hay, pues, ahí una coordinación entre dos movimientos con sus direcciones (mal detalladas aún en caso de choque lateral, pero distintas de la prolongación lineal del choque central). Es importante, entonces,

comprobar que se ha de esperar esa coordinación causal para que el sujeto tome conciencia de lo que parece constituir un simple observable inherente a su propia acción: en efecto, desde los cuatro a cinco años llegaban en su acción a golpear la bola B de lado, pero no lo sospechaban, mientras que ese mismo observable les parecía evidente tan pronto como veían en el choque en un punto de impacto lateral la causa de la desviación.

Pero subsisten dos problemas: el de origen de esa nueva coordinación y el de sus relaciones con la causalidad. Por lo que respecta a las fuentes, parece claro que tal coordinación no podría resultar sólo de los observables sobre el objeto, ya que éstos hubieran podido señalarse mucho antes, y que el retraso de ese señalamiento se debe precisamente a la incomprensión. Habría, pues, círculo vicioso si nos limitamos al objeto: sólo es bien observado cuando es comprendido, pero para ser comprendido ha de estar bien observado. En cambio, si se hacen intervenir las acciones, el hecho nuevo es que el choque de lado sólo se obtiene durante el estadio I después de tanteos, mientras que en este nivel IIA es más o menos intencional y anticipado: esto significa que la coordinación de las direcciones resulta de una coordinación de las acciones mismas, y en eso está el hecho nuevo y explicable, porque una serie de acciones particulares que se corrigen unas a otras por *feedback* acaba antes o después por una coordinación, y es superior a esas acciones sucesivas, mientras estas últimas siguen siendo particulares. Esta coordinación de las acciones puede reducirse a la relación inferencial siguiente: antes de lanzar *A* contra *B* para transmitirle un movimiento y antes de dirigir a *B* fuera de la línea que une al objeto con el monigote, el sujeto supone el punto de impacto que adoptaría si él mismo se desplazara o si desplazara *B* para alcanzar cualquier objetivo diferente del muñeco, golpeando a *B* de lleno, pero según una trayectoria oblicua. Así, en una investigación en la que se trataba de dirigir una caja hacia un objetivo no situado frente al sujeto, por medio de una bola proyectada por un cañoncito, se veía a los sujetos del estadio I desplazarse para tirar frente al objetivo, y en la presente indagación vemos a sujetos del mismo estadio I (e incluso a PAT, RAY y otros del nivel IIA) empezar por desplazar *B* antes de respetar la consigna. Hay, pues, en ello una coordinación explicable, aunque nueva, y es que parece señalar la dife-

renciación entre las direcciones sucesivas de la bola activa *A* y de la pasiva *B*.

En cuanto a los efectos que esas dos coordinaciones puedan tener sobre la causalidad, son evidentes. Mientras que el móvil *B está obligado,* en principio, a seguir una dirección que prolongue la del móvil activo *A* que le golpea, una salida lateral de *B* sólo puede deberse a su propio poder de «girar». Por el contrario, tan pronto como es comprendida la coordinación de las direcciones distintas, el sujeto atribuye la desviación a su acción propia al dirigir *A* contra un lado de *B*, y eso es lo que admiten inmediatamente los niños citados en este nivel.

Pero si el progreso es claro en lo concerniente a la cuestión II, no sucede lo mismo con la cuestión III, y la razón es sencilla: en II, basta para acertar conseguir tocar la bola *B* de lado, mientras que en III hay que elegir un punto de impacto bien determinado, porque cualquiera desviación hace fallar el objetivo, situado a unos 45°. Mas si los sujetos de ese nivel II han descubierto que un impacto lateral conduce a *B* de lado, aún no saben que a toda variación de ese impacto lateral corresponde una variación de dirección: esto es lo que claramente dice GIS, de ocho años, que cree que un desplazamiento del objetivo no exige ninguna modificación del punto de impacto.

4. EL NIVEL IIB Y EL ESTADIO III. CONCLUSIÓN

Los sujetos del nivel IIB aciertan, por el contrario, la cuestión III, porque no se contentan con una generalización global a partir de la situación II, como en el nivel IIA («sólo se ha de hacer lo de antes», PHI y OLI), sino que comprenden que hay correspondencia entre las direcciones diferentes y los distintos puntos de impacto:

RIS (8;9). II: «*He lanzado al borde, para que las bolas se separen.*» — ¿Cómo se hace eso? — *Como si se lanzan las dos bolas una contra a la vez... el choque las separa.*» III: «*Hay que tirar aquí.* — ¿Y si el muñeco está allí? (un poco desplazado). — *No, aquí.*»

ANC (9;3). III: «*Si se toca más a final* (borde) *de la bola, va más así* (dirección justa).»

HUR (9;5). II: «*Cuando golpeo la bola (A), eso da la dirección a la otra (B)... Eso impulsa a la otra (B) en la otra dirección, y la otra (A)*

la hace cambiar de camino.» III: «*Si se da allí* (muy lateral), *va así.* — ¿Y si se da aquí? (más cerca del centro). — *Irá un poquito hacia ese lado* (= desviación menos fuerte).»

Mic (10;0). II: «*En lugar de tirar allá* (al centro) *he tirado ahí* (lado).» III: «¿Puedes conseguirlo? — *Ejercitándome.* — ¿Es más difícil? — *Sí, porque hay que calcular bien dónde se golpea.* — Eso y eso (dos puntos de impacto próximos), ¿no dan lo mismo? — *No; hay que tirar menos inclinado.*»

En cuanto a los sujetos del estadio III, la sola diferencia es una formación más general de la ley, con un sentimiento de necesidad deductiva:

Pan (11;2). II: «*Si se toca en un lado, va, evidentemente, hacia el otro. Es como si se golpeara* (de lleno) *por ahí.*» III: «*Cuanto más se golpea a un lado, más va hacia el otro.*»

Ros (11;6): «*Cuando se quiere que vaya recta, se toca en el centro; pero si se puede apuntar las bolas en otro ángulo, salen de* (= este) *otro.*»

Al término de esta evolución puede ser útil tratar de señalar sus aspectos principales. El primer hecho notable es el éxito precoz de las acciones en la cuestión II y su adelanto con relación a la toma de conciencia. Pero es preciso aún entenderse acerca de esos dos caracteres de éxito y de inconsciencia relativa. Efectivamente, es claro que el acierto práctico de los sujetos del estadio I no tiene nada de inmediato, y resulta de tanteos durante los cuales el niño sólo lanza una bola al lado de la que se desplaza la bola *B*, etc., antes que, en virtud de las condiciones impuestas por la consigna, lance *A* contra *B*, pero conservando, sin saberlo, esa tendencia de apuntar al lado del muñeco, lo que le hace tocar *B* de modo lateral. En tal situación, es lógico que cada una de las acciones particulares sucesivas sea parcialmente consciente en sí misma: conciencia de la intención (evitar el muñeco), y conciencia de cierta parte de la realización (desplazar *B* o lanzar *A* contra *B*). Lo que escapa, en cambio, a esta conciencia parcial de cada acción particular es la influencia que las precedentes pueden ejercer sobre la siguiente y, en especial, la tendencia a dirigir *A* un poco hacia el lado, aun apuntando, como se le pide, a la bola *B*. Una vez obtenido el acierto, interviene otro factor que fuerza esa dificultad de toma de conciencia, pero esta vez en el momento de la lectura de los observables sobre el objeto: el sujeto no ve que la bola *A* ha tocado la *B*, porque tal hecho le parecería contradictorio con la idea previa de que

para impulsar la *B* hay que golpearla de lleno. El avance de la acción sobre la conceptualización no tiene, pues, nada de misterioso, y se basa, sencillamente, en el empleo de los procedimientos senso-motores de adaptación que preceden a la representación de conjunto.

El segundo fenómeno notable que los hechos precedentes ofrecen a nuestra reflexión es el paso de ese estado lacunar inicial a un estado (nivel IIA) en el que el sujeto llega simultáneamente a una lectura relativamente correcta (pero no detallada) de los observables, a una toma de conciencia de sus acciones, consistente en apuntar de lado y a una interpretación causal (global todavía) de las relaciones entre las direcciones de las bolas después del choque. El problema es, entonces, el de la filiación entre esas tres clases de progreso.

Nos parece cierto un primer hecho: que la mejora en la lectura de los observables se debe a la intervención de las coordinaciones que separan las lecturas incompletas y deformantes del estadio I de las comprobaciones posibilitadas por un factor nuevo en el subestadio IIA, y que consiste en la atención prestada ya a los puntos de impacto; en efecto, esa atención sólo puede provenir de un comienzo de comprensión, porque si únicamente se tratara de percepción, tal atención sería, a la vez, más precoz y mucho más irregular. En cuanto a la toma de conciencia de las acciones, se ve, como de costumbre, favorecida por la lectura de sus resultados en el objeto.

En suma, la mejor lectura de los observables en el objeto implica una mayor toma de conciencia de la acción; pero se debe a un comienzo de comprensión causal.

Nos parece que la solución que se impone consiste en distinguir (y esto es esencial para una teoría psicogenética coherente) la toma de conciencia de las acciones particulares, que es, pues, en buena parte función de los observables sobre el objeto, y la coordinación misma de las acciones en un todo inteligible, de donde se saca entonces por abstracción reflexiva una conceptualización atribuible a los objetos y que constituye la fuente de las coordinaciones causales. Esta coordinación de las acciones sucesivas en un todo no es un problema, puesto que consiste, sencillamente, en encadenar las relaciones ya actuantes en los tanteos del estadio I, pero que procedían entonces de elaboraciones sucesivas y correcciones subsiguientes: se trata, pues, únicamente de un caso particular de esa evolución corriente de

la regulación a la operación, que permite la reunión de los enlaces sucesivos y un todo simultáneo.

Los distintos aspectos de ese desarrollo parecen, pues, conformes con esa dialéctica general del sujeto y del objeto, según la cual los observables sobre el objeto esclarecen los del sujeto, en forma de una toma de conciencia de las acciones particulares, mientras que la coordinación de conjunto de éstas conduce a las coordinaciones inferenciales, que esclarecen a su vez las coordinaciones causales que unen los objetos.

CAPITULO VIII

LA IMPULSION DE MOVILES DE FORMAS DIFERENTES *

Alcanzar un objetivo mediante una bola impulsada por un palo, a guisa de raqueta, puede parecer una cosa fácil, pero se complica ya en los muchachos cuando el objetivo no se halla situado casi frente a ellos. Impulsar un cilindro o un dispositivo análogo, formado por ruedas iguales colocadas en los dos extremos de un mismo eje, implica ciertas complicaciones. El problema se hace más interesante si el móvil que se ha de impulsar es asimétrico, como un cono truncado (un vaso) o un dispositivo con dos ruedas fijadas en el mismo eje, pero una de las cuales es sensiblemente mayor que la otra (en isomorfia con las dos superficies planas del cono truncado). En ese caso, efectivamente, las trayectorias curvas que describa el móvil asimétrico plantean al sujeto un problema de interpretación concerniente a los papeles respectivos de las acciones propias en la impulsión y de las propiedades objetivas y geométricas del móvil. Ahí está, para nosotros, la ocasión de estudiar un caso particular de toma de conciencia de la acción, así como de la puesta en relación entre los observables obtenidos sobre el objeto y los que se derivan de la acción del sujeto.

Se ha interrogado a un grupo de sujetos acerca del lanzamiento de la bola, estando el niño sentado frente a una mesa y el objetivo colocado primero ante él, pudiendo manejar libremente el palo (en posición longitudinal o perpendicular al trayecto). Luego se ha situado a un lado el objetivo, lo que obliga al sujeto a imprimir al palo una

* Con la colaboración de Isabelle FLÜCKIGER-GENEUX.

rotación seguida de un lanzamiento de dirección oblicua, y, para nosotros, el problema consiste, una vez establecido el nivel de acierto del sujeto, en averiguar hasta qué punto y de qué manera ha tomado conciencia de sus propios movimientos. Se ha examinado a un segundo grupo de niños acerca de los problemas de la pelota, de un cilindro y de un cono (vasito de yogur, teniendo el cilindro el mismo diámetro que la superficie menor del cono, o un sencillo trozo de tiza no cilíndrico), con las mismas posiciones variadas del objetivo. Finalmente, en un tercer grupo de niños (el más numeroso) se han presentado dos cilindros (uno ligero y otro pesado para juzgar sobre las eventuales diferencias), dos conos (íd.) y los dispositivos de dos ruedas, bien iguales en diámetro, bien desiguales, con objetivos enfrente o a un lado. Los objetivos ruedan por un tapete de fieltro, para evitar las desviaciones.

1. El nivel IA

He aquí algunos ejemplos:

Dan (4;11) fracasa primero en alcanzar el objetivo con una bola (en la mano) cuando está de lado. Luego con el cilindro: lo impulsa con la mano en distintas posiciones, fallando, salvo cuando consigue lanzarlo perpendicularmente al trayecto. «¿Lo has logrado? — *Sí.* — ¿Sabes por qué? — *No.*» Con la tiza: posiciones variadas, y luego perpendiculares. «*No ha atinado.* — Sin embargo, ¿has lanzado bien? — *Sí... no.*» Con el palo y la bola o el cilindro de lado: fracasa, excepto con el cilindro casi enfrente y el palo perpendicular al trayecto. «¿Por qué así es mejor? — *Porque...*» Con la tiza se atiene al camino recto: «*Ha girado.* — ¿Sabes por qué? — *No.*»

Mar (4;11), con el objetivo situado a un lado (el experimento se realiza en el suelo), comienza por lanzar el cilindro sin apuntar oblicuamente, y fracasa; luego lo envía perpendicularmente y acierta. Con una tiza (cónica) multiplica los ensayos y acierta una o dos veces, sin saber por qué. La lanza entonces perpendicularmente al trayecto recto: «*No; he fallado*»; luego acierta impulsándola suavemente con correcciones sucesivas. Se le entrega un bastón, para impulsar una caja rectangular (situada de lado) hacia el objetivo (al otro lado). Lanza primero la regla desde su sitio y acierta; pero falla en impulsar la caja con la regla. Se desplaza entonces frente al objetivo y sitúa la regla perpendicularmente al trayecto: «*Quiero actuar fuerte*», y acierta. Un cono truncado (vasito): lo coloca también perpendicularmente, y fracasa. «¿Por qué? — *Porque he fallado.* — Pero ¿por qué? — *Porque estaba en el suelo.*» Hay, pues, a la vez, acción y posición del objeto.

Tab (4;6), con el objetivo de lado y la bola más baja en el mismo lado, se desplaza inmediatamente hasta formar una línea recta entre él, la bola y el objetivo: acierto; pero fracasa (con la mano, igualmente) con el cilindro, porque no lo sitúa en posición de que ruede hacia el objetivo. Tras algunos tanteos, encuentra la buena posición, mas sin poder decirlo, y acierta. Hace entonces lo mismo con la tiza (siempre con la mano); pero atribuye el fracaso a que ha lanza-

do de otro modo que antes, lo cual es inexacto. Recomienza más fuerte, lo que imprime a la tiza un principio de deslizamiento recto. «*Ha ido derechamente y luego ha girado precisamente delante del cenicero* (exagera). — ¿Y el mallo ha girado también así? — *Sí, dos veces y luego ha tocado* (el objetivo).» — Se le da luego el palo que sitúa primera paralelamente al enlosado del piso, por lo que fracasa; luego, perpendicularmente al trayecto, y acierta. «¿Por qué primero no acertaste? — *Porque eso* (el cilindro) *ha ido recto* (y no oblicuamente, estando de lado el objetivo). — ¿Y por qué has acertado luego? — *Porque ha ido directamente* (trayecto oblicuo esta vez, que llega al objetivo). — ¿Y con el trayecto? (Hace lo mismo y se muestra encantada de que gire.) — ¿Y por qué no giraba con el mallo? — *Porque es más grueso.* — ¿Puede ir en zig-zás? — *Sí.* — Prueba (lo hace inútilmente). — *No.* — ¿Y la tiza? — *No.* — Señálame los caminos que han recorrido la bola, el mallo y la tiza. — (Muestra tres veces el mismo camino recto, sin ninguna diferencia de las trayectorias).»

Jos (5;6) piensa que el cilindro y el cono (vasito) seguirán el mismo trayecto; pero respecto a las ruedas iguales y desiguales, «*no sabe*»; luego lo afirma, tras de ensayos, sin sospechar que acompañándolos con la mano, y luego con la regla perpendicular al trayecto (objetivo de lado), corrige incesantemente las direcciones, bien que las ruedas iguales hayan sido mal colocadas a la salida, bien que las ruedas desiguales tracen arcos de los que Jos no tiene conciencia. Cuando se le pide que las lance, impulsa el cono en línea recta y comprueba que gira. «¿Por qué? — *No lo sé.* — Y si vuelves a hacerlo, ¿irá? — *Allá, hacia el cenicero.*» Después de varios fracasos, concluye: «*Unas veces allá y otras aquí*», pero sin distinguir los fracasos de la acción de los efectos de la estructura del objeto.

TAL (5;6), como Jos, no prevé diferencias de trayectos. Después de probar con ruedas desiguales, dice: «*Pensaba que irían derechamente.* — Y si recomenzamos, ¿hará igual camino? — *No lo sé.* — ¿Aquí (a la izquierda del objetivo) o allí (a la derecha)? — *No lo sé.*» Después de nuevos fracasos, TAL piensa haber colocado mal el objeto a la salida: «*Es porque estaban* (ruedas desiguales) *un poco torcidas.*» Luego, cuando se le someta a pruebas alternadas (ruedas iguales, ruedas desiguales, etc.) generalizan cada vez en el caso siguiente lo que ha observado en el anterior: las ruedas iguales describirán un arco cuando las desiguales se han visto así, y, recíprocamente, las desiguales no lo harán, después que las iguales hayan rodado en línea recta. En la segunda sesión, TAL se aproxima al nivel IB, aceptando cierta regularidad de los trayectos: logra, por una posicición dada de las ruedas desiguales, prever dónde hay que situar el objetivo para que sea alcanzado (tres aciertos); pero sigue mostrándose incapaz, de encontrar, para un objetivo dado, la posición del móvil asimétrico para que el objetivo sea tocado.

ZWA (5;11) ve, en seguida, que el móvil de ruedas desiguales está «*torcido* (el eje) *y el otro* (de rueda iguales) *el palo* (eje) *está recto*». Pero no deja, por eso, de creer que los trayectos serán «lo mismo. Rodarán igual». Después, acierta a impulsar el cilindro hacia el objetivo cuando éste se halla ante él; pero las posiciones son poco exactas cuando el objetivo está al lado. Respecto a las ruedas desiguales, las pone precisamente delante porque «*irán rectas*». (Prueba.) — «*Gira no sé por qué.* — ¿Por qué? — *Porque está torci-*

da. Cuando la empujo, gira.» Se dedica entonces a una serie de ensayos, nueve de ellos seguidos con variación desordenada de las posiciones, como si el factor esencial fuese la habilidad de la acción propia. Por el contrario, en la segunda sesión, recuerda que, por las ruedas desiguales, «*aquello gira de un lado o del otro*»; luego, en la comprobación indica la dirección exacta. Unicamente, en nuevos ensayos, acompaña el móvil con la regla perpendicular al trayecto, corrigiendo las desviaciones, pero sin sospecharlo: «*Ha ido directamente.*» — ¿Cómo lo has hecho? Me decías que eso giraba. — «*Ha girado* (quizá)..., *no lo sé.*» Continúa así, y cuando se le pide un golpe seco sin acompañamiento, prevé un camino recto, luego uno curvo, pero alcanzando un objetivo situado enfrente, y después de esos dos fracasos, acepta, al fin: «¡*Entonces, gira...*»

Eli (6;7) piensa, pese a su edad, que las dos ruedas irán ambas «*derechas*». (Prueba: sorpresa.) «¡*Han ido para allá*!» Pero, hasta el fin del interrogatorio, Eli sitúa las ruedas desiguales frente al objetivo indicado, como si una acción adecuada pudiera acertar (tal es el caso cuando Eli sitúa el móvil bastante cerca del objetivo).

Se comprueban en seguida las dificultades que subsisten en el lanzamiento de un objeto simétrico cuando el objetivo que se ha de alcanzar no está frente al sujeto. En lo concerniente a la pelota (sobre lo que insistiremos), Dan comienza con fracasos, y Tab cambia inmediatamente de posición, para situarse, simultáneamente, delante de la pelota y del objetivo. En otras palabras, el trayecto rectilíneo que une la pleota con el objetivo no es primeramente accesible si no se inscribe en una simetría general relativa al cuerpo propio. Hay en ello un primer ejemplo de la indiferenciación inicial entre las exigencias de la acción y las propiedades atribuidas al objeto.

Cuando el móvil es un cilindro, el problema es más complejo, porque para que ruede hacia el objetivo se ha de colocar prependicularmente al trayecto que ha de efectuar. Cuando el objetivo se halla situado frente al sujeto, tal perpendicularidad se consigue fácilmente, por razones de simetría. Por una parte, como el cilindro puede compararse con una rueda de gran espesor o con una sucesión de ruedas fijadas en un mismo eje (lo que le da analogía con el dispositivo de dos ruedas iguales), no hay razón alguna para que ruede más hacia un lado que hacia otro. Por otra parte, si se ha de orientar en función del objetivo, su posición perpendicular a ese trayecto es la única perceptivamente simétrica. Pero en cuanto el cilindro se coloque de lado y su trayectoria haya de ser, en consecuencia, oblicua con respecto a la posición del sujeto, la perpendicular con relación a ese trayecto plantea, en cambio, un problema, y para resol-

verlo el sujeto debe actuar como si él mismo estuviera situado en el punto de salida del trayecto. El doble interés de esa conducta estriba en que el sujeto lo consigue en el plan práctico, pero, al menos al principio, sin saber cómo lo ha hecho, es decir, tin toma de conciencia (véanse DAN y TAB).

La utilización del palo (o regla) suscita inmediatamente un problema análogo. Cuando el móvil se sitúa al lado y no entre el sujeto y el objetivo, el procedimiento que se logrará finalmente en los siguientes niveles consistirá en imprimir con la mano al bastón, sostenido por uno de sus extremos, como una raqueta, un movimiento de rotación calculado de manera que proyecte el móvil, en línea recta, contra el objetivo. Pero la dificultad consiste en comprender que, partiendo de una posición cualquiera del palo y de una cualquiera orientación del móvil (puesto de lado, pero no en buena situación de rodar), se puede conseguir una doble perpendicularidad del palo y del móvil en relación con el trayecto que rectamente conduce al objetivo. Resulta de esto que la actitud más frecuente en los sujetos de este nivel consiste en colocarse ellos frente al móvil y al objetivo, a la vez, e impulsar el primero, no (lo que es significativo) por el extremo del palo, sino sosteniendo éste con las dos manos, perpendicularmente al trayecto proyectado, dirigiendo así el objeto hacia el objetivo. Así lo vemos en DAN, MAR, JOS, etc. Pero, por elemental que sea tal conducta, no da lugar a una toma de conciencia adecuada: DAN dice no saber por qué ha acertado, y luego no encuentra otra razón que «porque sí»; MAR no cree suficientes sus precauciones para asegurar la dirección recta, y añade, apremiadamente: «Quiero actuar con fuerza», etc.

Es, entonces, muy natural que si las dificultades de adaptación motora, tras la toma de conciencia, siguen siendo grandes para los móviles simétricos, lo mismo ocurrirá, *a fortiori,* para los conos o la pareja de ruedas desiguales. Sin embargo, por lo menos en este caso último, la asimetría muy perceptible del móvil debería sugerir al sujeto prever un trayecto no regular, y eso es lo que sucedería en el nivel IB. Pero en el presente subestadio, en que los problemas están mal resueltos para los móviles simétricos, el sujeto se hallará mucho peor frente a los conos y las ruedas desiguales. Trata de aplicarles, sin más, los procedimientos que descubrió precedentemente: lanzarlos frente al objetivo o impulsarlos con la regla situada perpendicularmen-

te a ese trayecto, supuestamente rectilíneo. El interés estriba, entonces, en ver cómo el sujeto se explicará la curvatura de los trayectos observados: ¿los atribuirá a las propiedades del objeto o a los fracasos de su propia acción?

En realidad, las dos clases de factores continúan indiferenciadas, lo que tiene cierto interés teórico y muestra que, a los niveles en que la toma de conciencia permanece en plena elaboración, los observables bien comprobados sobre el objeto pueden engendrar falsos observables respecto a la acción cuando la frontera entre los dos siga imprecisa. Así, DAN comprueba que la tiza ha girado; pero no sabe por qué, ni si la ha lanzado bien o mal. MAR piensa que el cono se desvía porque su acción propia *ha fallado*, pero también «porque iba por el suelo» (por tierra, y no por la mesa), lo que le parece complicar esa acción. TAB cree haber lanzado la tiza de otro modo que el cilindro, y atribuye a éste el trayecto rectilíneo «porque es más grueso», pero distingue tan poco las partes respectivas del objeto y de la acción, que admite, con ocasión de nuevos ensayos, que la tiza, el cilindro y la bola podrán ir todos en línea recta; la misma reacción hay en JOS y en TAL, generalizando esta última a los móviles asimétricos lo que acaba de ver con los simétricos, y viceversa. ELI, pese a sus comprobaciones, sitúa hasta el fin el móvil asimétrico frente al objetivo, como si una acción propia mejor enderezase la situación. ZWA, finalmente, utiliza un notable argumento que merece ser analizado aparte.

Antes o después, cada uno de los sujetos (hasta el nivel IIA, por lo menos) descubre, en efecto, un procedimeinto infalible para conducir al objetivo los móviles asimétricos: llevarlos a él con la mano o con la regla, corrigiendo, a cada instante, las desviaciones, mediante un movimiento de dirección contraria. Hay en ello una regulación que, como todas las demás, consiste en neutralizar una perturbación por una compensación en sentido opuesto. Pero en el caso particular es el mismo objeto el que reproduce incensantemente esa perturbación (desviación) de donde proviene una corrección continua por parte del sujeto, de manera que se restablezca la trayectoria recta deseada. Empero, ZWA es tan poco consciente de lo que hace que exclama, victoriosamente: «¡Ha ido derechamente!», y no sabe si las ruedas desiguales han descrito o no una curva, hasta el momento en que se le insta, de pronto, y se ve obligado a comprobar la existencia de la trayectoria no lineal.

En resumen, los resultados observados en este plano IA son esencialmente estos tres: 1) una dificultad para imprimir a los móviles trayectorias oblicuas con relación a la posición del sujeto; 2) una dificultad bastante sistemática de toma de conciencia, porque la conceptualización sigue constantemente a un nivel inferior al de los aciertos prácticos; 3) una indiferenciación entre los observables registrados (en realidad o por error) acerca del objeto o de la acción propia, ya que cada acontecimiento en juego resulta, efectivamente, de una interacción entre el objeto y los movimientos del sujeto, pero sin que éste llegue a tener en cuenta las dos clases de factores.

Podría entonces preguntarse si las tres clases de dificultades dependen de la complejidad del material empleado. Hemos examinado a una decena de sujetos de cinco a ocho años, con la bola, simplemente, con o sin palo. Los niños de un nivel IA presentan las mismas dificultades cuando la bola está de lado con respecto al sujeto, aunque, naturalmente, el problema sea más rápidamente resuelto que con el cilindro:

COR (5;3) lanza primero la bola frente al globo, pero con las dos manos. «¿Y con una sola? — *La impulsaremos.* — ¿Y si la bola está aquí? (A la derecha.) — (Dos fracasos.) — ¿Por qué no lo ha tocado? — *No llego.* — ¿Y con este palo? — *No se llegará.* — (Se acerca el globo: acierto.) — ¿Y si el globo está aquí? (Ligero desplazamiento.) — (COR pone la varita perpendicularmente al trayecto, con su centro frente a la bola. Fracaso.) — *He puesto la varita al revés*», etc. Luego de acertar, COR designa el objeto y la bola, pero no consigue, para representar su acción, sino a relacionarlos por el palo, es decir, a poner éste en el sentido de la longitud en el mismo trayecto que se trataba de efectuar.

GRE (5;10). Las mismas reacciones. Tras de acierto final con el palo, el diseño figura bien las situaciones de la bola y del objetivo, pero el palo está dibujado paralelo al borde de la mesa, a partir de la bola, después de lo cual «*el camino de la varita*» está trazado, no directamente entre la bola y el objetivo, como en COR, sino entre la extremidad libre del palo en posición inicial y el objetivo apuntado, como si la varita no hubiese girado allí y no hubiera hecho más que avanzar, efectuando seguidamente una vuelta para alcanzar el objetivo.

Se ve así que, por una parte, el acierto lleva consigo iguales tanteos que con los otros móviles, y que, por otra parte, no conduce mejor a una toma de conciencia inmediata de los movimientos realizados.

2. El nivel IB

El hecho notable que caracteriza ese nivel es la previsión de una diferencia de marcha entre los móviles simétricos y los asimétricos. Se trata, pues, de explicarla y de ver lo que modifica en el proceso de la toma de conciencia de la acción propia y de la toma de conocimiento de las relaciones entre el sujeto y el objeto:

Mic (5;3) a pesar de sus cinco años, prevé inmediatamente que si la pareja de ruedas iguales avanza en línea recta, la formada por «*un rueda de detrás del tractor y una rueda de delante*», rodará de lado: «¿A dónde? — *Detrás del tractor, allá* (del lado de la rueda grande).» Cuando se trata de alcanzar el objetivo con el palo, no sitúa éste, como los sujetos anteriores, perpendicularmente al trayecto deseado, sino que dirige la regla longitudinalmente, aplicándola en medio del eje entre las dos ruedas. Pero, a pesar de sus previsiones referentes a las ruedas desiguales, procede con ellas exactamente del mismo modo, después de haber colocado el dispositivo asimétrico frente al objetivo designado: «¿Impulsas la misma cosa? — *Sí*; *irá allá* (en línea recta).» Mic impulsa entonces el móvil, y cada vez que ve cómo éste gira, lo corrige, volviendo el eje perpendicularmente al objetivo. — «¿Qué es lo que hace? — *Da vueltas.* — ¿Te acuerdas de tu dibujo? (que ilustraba la salida supuesta del lado de la rueda grande). — *Sí, así; va derechamente y luego gira* (no era, pues, eso lo que admitía antes).» En la segunda sesión, recuerda de qué lado gira la pareja asimétrica (es decir al lado contrario de la previsión inicial): «*Esta gira, porque aquí* (diámetro menor) *es más pequeña.*» Pero para alcanzar el objetivo, corrige en ocho ensayos sucesivos, porque «*no se puede* (acertar) *con* (solamente) *una vez.*» Con el vasito acierta en cambio en dos golpes sucesivos.

Lau (5;8) prevé también que la pareja de ruedas desiguales giraría de costado e incluso indica la buena dirección, «*porque la mayor* (rueda) *lo hace girar*». Unicamente, admite que la pareja de ruedas iguales «*unas veces va totalmente derecha y otras veces gira a derecha o a izquierda*». Para alcanzar el objetivo, pues, con ellas «*hay que hacerlas rodar un poco más fuerte*». Cuando se le coloca esa pareja simétrica de costado, Lau acierta, pero difícilmente, a dirigirla hacia el objetivo, imprimiendo una rotación al palo (que resulta entonces paralelo al eje que une las dos ruedas): «¿Cómo lo has hecho? — *La he lanzado y luego girando allí* (el palo»), lo que es una buena toma de conciencia. Pero con las ruedas desiguales, las sitúa frente al objetivo, mostrando un camino rectísimo y haciéndolas avanzar, compensando incesantemente las desviaciones... En la segunda sesión, recuerda así las comprobaciones que hizo en la primera: «*Esta* (ruedas iguales) *ha rodado derechamente, y esta otra* (desiguales), *ha girado; unas veces iba recta y otras se volvía.*» Mas, pese a esa conceptualización tendenciosa, consigue en los sucesivo, al primer golpe, alcanzar el objetivo de lado; situando el móvil asimétrico paralelo al borde de la mesa, calculando, pues, una curvatura correcta. En cambio, con el cono, aunque señala que, tumbado,

«es bajo por un lado y alto por el otro», lo sitúa frente al objetivo, como si hubiera de ir derechamente. En cuanto a los pesos desiguales de dos cilindros semejantes, lanza el ligero y concluye, de inmediato: «*Va rectamente; el pesado, gira* (sin ensayos con este último).» Con los conos, empieza también por el ligero, y declara: «*Como el ligero no tiene peso, gira.* — ¿Cuál tomarías para alcanzar el objetivo? — *El pesado, porque va rectamente.*» Después de fracasar, lo lanza muy fuerte, y acierta.

NAT (6;3) acierta bien al lanzar la bola contra el objetivo cuando está de lado, sometiendo el palo a una rotación conveniente, y explica lo que ha hecho. Tuvo mayores dificultades con el cilindro, pero las superó, según el mismo principio. Además, NAT prevé que la tiza puede girar: «*Acaso, si yo hiciera así* (como con el tubo cilíndrico) *giraría* (lo hace).» Se vuelve entonces la tiza y NAT se sorprende al verla vuelta en el otro sentido. Lo comprueba tres veces, y concluye: «*Es porque la he empujado ahí* (al lado en que gira).» Sigue, no obstante, colocando la tiza frente al objetivo para alcanzarlo en línea recta...

PHI (6;0) comienza por reacciones del nivel IA, admitiendo que los móviles asimétricos rodarán en línea recta, como los simétricos, pero le clasificamos en IB porque llega, finalmente, al umbral del nivel IIA, al descubrir el papel del punto del impacto. En efecto: tras haber comprobado que las ruedas desiguales describen una curva y después de haberlas enderezado, según el procedimiento del acompañamiento con compensaciones, PHI descubre que impulsando el eje cerca de la rueda menor, el móvil se aproxima al objetivo, mientras que impulsándolo en el centro del eje, se aleja de aquél. En la segunda sesión, llega a algunos aciertos, entre varios fracasos (previsiones insuficientes del trayecto curvo); pero, sobre todo, logra, como en el nivel IIA, prever el lugar del objetivo para una posición de las ruedas desiguales en la salida (lo que, como veremos, no es lo mismo).

ISA (6;1) prevé, desde el principio, que el par de ruedas desiguales no avanzará como las otras, por causa de la rueda mayor; pero no deja, seguidamente, de situar el dispositivo frente al objetivo, corrigiendo las desviaciones. En la segunda sesión, recuerda éstas y señala las curvaturas del lado de la rueda menor (continuando, en las pruebas, empero, acompañando el móvil para compensar sus desviaciones). Lo mismo le ocurre con el vasito. «¿Qué es lo que hace girar el vasito? — *Que yo lo lanzo.* — ¿Y si tú lo impulsas con la mano? — *Será mi mano.* — ¿Y si soy yo quien impulsa? — *Girará también.* — ¿Y si la pongo en esta tabla, inclinándola? — *Irá rectamente.* (Prueba.) — ¡Ha girado! — ¿Por qué? — *Es el vasito...*»

La primera cuestión que se ha de discutir es la de las razones de la previsión común a estos sujetos de cinco a seis años (por oposición a los del nivel IA) de un trayecto diferente para las parejas de ruedas desiguales y las de iguales. Señalemos, primeramente, que tal previsión sigue siendo global: MIC piensa que la rueda mayor hará que gire

el eje hacia su lado, mientras que LAU le atribuye el poder de hacerla girar hacia el otro lado (lo que, en realidad, es cierto, pero, indudablemente, no comprendido). Ni NAT ni ISA prevén la dirección. Por otra parte, LAU piensa, que las ruedas desiguales pueden también describir espontáneamente curvaturas, y todos esos sujetos comienzan (y siguen así más o menos tiempo) colocando las ruedas desiguales frente al objetivo, corrigiendo su trayectoria para hacer que vayan rectas. Pero no es menos cierto que prevén, antes de ninguna prueba, tales desviaciones, e importa, pues, tratar de comprender cómo es posible esa anticipación en esa edad.

Así, pues, dos clases de consideraciones pueden ayudarnos a ver claro en ello. En primer lugar, se ha comprobado, desde el nivel IA, el papel muy fructífero de los factores de simetría, que depende, a la vez, de los mecanismos perceptivos, motores o senso-motores, y de las condiciones de la acción del cuerpo propio (situarse frente al objetivo, etc.). Resulta, pues, normal que el niño llegue en seguida no solamente a comprobar que el par de ruedas desiguales es asimétrico y el otro simétrico, lo que es perceptivamente palpable, sino también a decirse que la rueda mayor o el diámetro grande del vasito realizarán otro trayecto que la rueda menor o el diámetro pequeño, rodando todos al mismo tiempo. Pero, ¿cómo pasar de esa desigualdad global a la idea de una desviación en las direcciones?

Aquí interviene una segunda consideración. En una investigación respecto a la traslación y la rotación de plaquitas impulsadas en diferentes puntos de su lado largo, hemos comprobado (con Isabelle FLÜCKIGER-GENEUX) que los sujetos de ese mismo nivel IB (de 5;6 a 6 años) muestran, de plano, la previsión siguiente: cuando se impulsa la plaquita en el centro de su lado largo, avanzará rectamente; pero si se la impulsa entre el centro y un extremo de ese lado, «girará». Sólo hay, pues, ahí una cuestión de simetría muy elmental, que lleva a admitir las equivalencias «centro = = igualdad de las dos partes de lado tocado = traslación que prolonga el impulso», e «impacto lateral = desigualdad de las partes del lado que se toca = rotación». La dinámica de las resistencias, etc., representa tan pequeño papel, que las plaquitas triangulares o ampliamente ahuecadas en el interior de una de sus mitades están *obligadas* a avanzar rectamente si se las impulsa en el centro de su lado largo, como si sólo importasen las cualidades de ese lado de ser impulsado y de serlo en su centro o de lado.

Si es así, el problema de la previsión de las desviaciones en el par de ruedas desiguales se plantea en los siguientes términos: «¿se trata de una comprensión dinámica que combine las intensidades y la cinemática, caso en el cual la solución debería ser mucho más tardía, o se trata solamente de equivalencias globales del tipo de las precedentes, limitándose en el caso particular a las simples relaciones «simetría = traslación» y «asimetría = desviaciones o rotación»?

Dos hechos fundamentales dominan esta cuestión de interpretación: la acción sistemática de los sujetos al situar regularmente el móvil asimétrico enfrente del objetivo designado y al esforzarse, a pesar de su previsión, en obligarle a marchar en línea recta, y, sobre todo, las dificultades de toma de conciencia que impiden al niño decidir las partes respectivas de la acción propia y del objeto en la explicación de las desviaciones de éste.

Efectivamente: aun suponiendo e incluso comprobando las curvaturas descritas por los móviles asimétricos, tales sujetos no vacilan, para hacerles alcanzar el objetivo, en situarlos enfrente de él y en asignarles una trayectoria en línea recta. Pero esa inconsecuencia sólo es aparente, y sólo sería real si las desviaciones debidas a la asimetría de esos móviles constituyeran el resultado necesario de sus propiedades objetivas. En cambio, si dependieran, parcialmente al menos, de las acciones de impulsar, los efectos de la simetría podrían ser corregidos por una situación simétrica: colocarlos frente al objeto representa, entonces, un desquite de la simetría, es decir, una situación que debe obligarlos a caminar derechos. Tras de eso, la conducta del sujeto, consistente en compensar cada desviación, se encamina, precisamente, a hacer respetar esa simetría; no se reduce, pues, a corregir simplemente el objeto, sino a regular y corregir la propia acción en sí misma, en su conjunto, de la que resulta la marcha del objeto.

El problema central que suscitan esas reacciones es, sin duda, el de las partes respectivas que el sujeto atribuye al objeto y a su acción propia en la conceptualización de las desviaciones de la marcha de los móviles asimétricos. A tal efecto, es muy esclarecedor el diálogo final con Isa: la causa de la rotación del vasito es «cómo yo lo lanzo», y, según ella, será también el caso de los adultos, mientras que, por un plano inclinado, el vasito debería bajar rectamente, y la comprobación de lo contrario lleva finalmente a Isa a comprender la relación necesaria entre esas rotaciones y las

propiedades del objeto («¡es el vasito!»). Del mismo modo, cuando LAU cree que la manera de lanzar el par de ruedas iguales puede hacerle también girar o ir recto (sin pensar en el punto del impacto), y resume las pruebas con el par asimétrico, diciendo «unas veces iba recto y otras giraba», está claro que atribuye un papel a la acción, y no solamente a la asimetría objetiva del móvil. En NAT hay iguales reacciones. En suma, falta de toma de conciencia suficiente de la acción propia: esos sujetos no llegan a disociar en el seno de las interacciones la que corresponde a la parte del sujeto y a la del objeto, lo que origina los aspectos aparentemente contradictorios de su conducta.

Respecto al lanzamiento de la bola, notablemente más sencillo, se encuentra, en cambio, desde el nivel IB una toma de conciencia mejorada de los movimientos de rotación del palo, y luego de impulso en posición perpendicular.

Por ejemplo: ETA (5;10) señala, después de un fallo, que puso primero su palo en la dirección del objetivo (éste y la pelota están en el mismo lado), y luego lo ha inclinado, en dos etapas, para impulsar la bola de lado, pero con puntería insuficiente. Después de acertar, diseña las mismas etapas, pero con posición final del palo perpendicularmente al trayecto que lleva al objetivo.

Esos aciertos con toma de conciencia han de relacionarse con la conducta, anteriormente recordada, que consiste en prever las traslaciones o rotaciones de un objeto según se le impulse en el centro o en un lado, salvo que aquí es el palo quien se somete a una rotación para golpear la bola de lleno.

3. EL NIVEL IIA

Las tres novedades en este subestadio son la utilización de los móviles asiméticos, la comprensión del papel de los puntos del impacto y la capacidad de prever, para una posición dada de salida de los pares asimétricos, dónde hay que situar el objetivo para que sea alcanzado. Por el contrario, encontrar la posición de salida de un móvil asimétrico y el camino que seguirá para dar en un objetivo dado, parece curiosamente más difícil, probablemente por la falta de reversibilidad e incluso de constancia (regularidad obligada) para las trayectorias curvas. He aquí algunos ejemplos:

NIC (7;8) prevé las desviaciones de los móviles asimétricos, pero también las de los simétricos, según el punto del impacto. Por ejem-

plo, desde los primeros ensayos con éstos últimos, dice: «*Antes había golpeado allá y ahora aquí.*» Respecto a los asimétricos, se niega primero a las pruebas: «*No puede ir a tocar* (el objetivo) *porque gira siempre.*» Después de tentativas, acierta, no obstante, dos veces en posiciones diferentes. Luego coloca el móvil frente al objetivo y muestra cómo se pueden neutralizar las desviaciones, impulsándolo por el lado de la rueda menor.

FEL (7;11) dice en seguida: «*Estas* (las asimétricas) *giran en redondo, y aquéllas* (simétricas) *van en línea recta.*» Predice correctamente los trayectos de las ruedas desiguales en numerosas posiciones, pero se niega, al principio, a prever la llegada al objetivo, invocando principalmente la posibilidad de que las curvas sean más fuertes o más débiles. Luego acierta, aproximando un poco el móvil al objetivo o compensando las desviaciones. En cambio, no cree que el camino inverso (partiendo del objetivo) lleve al punto de salida.

ATA (8;0). El asimétrico se desviará «*porque tiene una rueda mayor que la otra, y puede girar.*» — ¿Puede girar o tiene que girar? — *Tiene que girar* (e indica las direcciones exactas).» Precisa que los móviles simétricos pueden girar también, según el punto en que se les toque: «*Eso depende, porque si la impulso aquí* (de lado), *puede girar un poco.*» Para alcanzar un objetivo puesto de lado, coloca las ruedas iguales frente a él y luego las desiguales un poco más lejos, descontando una curvatura suficiente; pero eso es tal el caso. «¿Cómo hacerlo con mayor seguridad? — *Se ajusta* (compensaciones, pero, desde luego, con una clara conciencia del procedimiento).» En cambio, ALA se niega a admitir que, con una posición dada se llegará siempre al mismo lugar: «*No, porque no se sabe si llegará allí o allá.* — ¿Con las ruedas iguales? — *Sí; porque va en línea recta.* — ¿Hay un truco para estar seguros de llegar? (se quita el objetivo). — (Coloca primero las ruedas desiguales paralelamente al borde de la mesa, y luego indica correctamente el emplazamiento del objetivo.) — ¿Y si lo pongo allí? — (Pone las ruedas muy cerca y no puede situarlas a distancia mayor).»

BAR (8;4), igualmente, puede colocar el objetivo con respecto a una posición dada de las ruedas desiguales, pero sólo después de numerosas tentativas logra lo inverso.

ROT (8;2) señala al momento cómo girará el móvil asimétrico y se da cuenta del impacto para las simétricas. Para alcanzar un objetivo dado, coloca las ruedas desiguales, no de frente, sino bastante de lado (y paralelas al borde de la mesa): «¿Por qué? — *He pensado que esto giraría así.*» Como la curva estaba mal prevista, sitúa las ruedas en otro lugar y las lanza, pero no con bastante fuerza. Vuelve entonces al punto de partida, haciendo la trayectoria inversa para tornar a la posición elegida; luego lanza más fuerte y acierta. Pero ese comienzo de reversibilidad, simplemente destinada a recordar la situación de lanzamiento, no le sugiere la idea de partir del objetivo para hallar los puntos de salida adecuados. Sin embargo, esa conducta implica ya la hipótesis de que una misma posición inicial puede determinar el mismo trayecto, mas ello no tiene todavía la conceptualización correspondiente. En cambio, respecto a los conos pesado y ligero, ROT admite que el segundo irá más lejos, pero que los caminos serán semejantes.

LAR (8;5). Respecto a los cambios de dirección de una caja cilíndrica, según los puntos de impacto: «¿Puede desviarse o hacer *zigzags* cuando la lanzas? — *No* (reflexiona). — ¿En qué piensas? — *En si puede o no hacerlo expresamente.* — ¿Y con este vaso ? (cono truncado). — *Es mayor por aquí y menor por aquí, así que da un rodeo* (gira).» Tratamos, no obstante, de hacerlo ir recto; pero cuando se permutan los extremos (rotación de 180°) y LAR lo ve ir en la dirección inversa, exclama: «¡*Eso no va*!, lo que significa que las curvas descritas por el vasito son independientes de la acción propia. Entonces las utiliza para alcanzar el objetivo.

PAS (8;6) prevé el sentido en que va a girar el móvil asimétrico, «*porque la rueda grande está en este lado*» y, para alcanzar el objetivo, pone las ruedas desiguales enfrente, pero elegiendo un punto de impacto cerca de la rueda pequeña. «*Si golpeo ahí, puede ir algo recto. Lo veremos* (fracaso). *Porque he tirado un poco* (demasiado) *allá* (no bastante de lado).» Recomienza, rectificando más; pero fracasa de nuevo, y entonces coloca el móvil de través, en buena posición, y acierta. Le parecía, pues, que los trayectos dependían del punto del impacto, además de la posición de salida; pero respecto al peso, los móviles ligeros van más lejos, y unos y otros siguen el mismo camino.

La actitud de cada uno de estos sujetos es sensiblemente distinta de la que caracteriza el nivel IB: mientras que en este último subestadio el niño prevé que los móviles asimétricos se desviarán, pero los sitúa frente al objetivo y los conduce a él paso a paso, como si las desviaciones dependieran, en parte, de la acción propia y debieran ser corregidas por ésta, los sujetos del nivel IIA consideran desde el principio las desviaciones de tales móviles como inevitables («debe ser así», dice ALA), indicando en seguida sus direcciones («porque la rueda grande está en este lado», dice PAS), y entonces utilizan rápidamente esas curvas para situar el móvil, no ya frente al objetivo, sino de manera que lo alcancen en función del mismo trayecto curvo. Cierto es que NIC y FEL se niegan primero a tales pruebas, pero precisamente porque toman en serio esas curvas, antes de pensar en utilizarlas. Por otra parte, les ocurre también a los sujetos situar los móviles asimétricos de cara al objetivo, corrigiendo después sus desviaciones; pero con pleno conocimiento de causa, bien se busque la compensación modificando el punto del impacto (NIC), o bien se trate de acertar «a tiro hecho», como se le pide a ALA: «Se ajusta» (en proporción), dice éste entonces, lo que demuestra su toma de conciencia de la significación relativa de este método.

Pero si el progreso es tan claro en la dirección de las desviaciones concebidas como necesarias, no se llega toda-

vía a un trazado único y constante para una posición de partida dada. La razón consiste, por una parte, en que, buscando mejor que los precedentes disociar lo que en los movimientos provocados corresponde al objeto en sí de lo que corresponde a la acción propia, el sujeto logra descubrir el papel de los puntos de impacto: como las direcciones de los móviles dependen de las variaciones de esos puntos, no se sabe nunca si con una posición de salida idéntica, los trayectos resultarán o no ligeramente modificados. Por otra parte, la constancia de un trayecto curvo es manifiestamente más difícil de concebir como determinada que la de uno recto: FEL invoca las curvas más o menos fuertes o débiles, y ALA precisa que «no se sabe si eso (el móvil) irá ahí o allá», mientras que con las ruedas iguales «irá directamente».

Ahora bien, si no hay constancia de un trayecto en una misma dirección, es lógico que no habrá *a fortiori* comprensión de la reversibilidad, como retorno en sentido contrario hasta el punto de partida (FEL, etc.). Sin embargo, ROT lleva un móvil siguiendo en sentido inverso el trayecto que realizó; pero es para recordar dónde lo había situado, y no en la idea de que en caso de retorno sería necesario el mismo trayecto.

Esta ausencia de reversibilidad explica, indudablemente, una conducta curiosa observada con frecuencia en este nivel: le es más fácil al sujeto situar convenientemente el objetivo supuesto, dada una posición de salida del móvil asimétrico, que encontrar esa posición con el objetivo colocado previamente. Pero esas dos clases de cuestiones son, lógicamente, equivalentes, y, en la hipótesis de la posible fluctuación de los trayectos, parece tan difícil fijar su punto de llegada como imaginar el punto de salida, dado aquel. Ahora bien, desde el punto de vista psicológico, no es así: una vez dado un lugar de salida, se trata simplemente de prolongar a la ida el movimiento supuesto y, aunque éste se conciba como variable, es lícito juzgar su más posible término. En cambio, dado un objetivo, y si se trata de encontrar un punto de partida adecuado, son válidos dos métodos: imaginar una serie de posiciones posibles y escoger la mejor, lo que, al nivel de las operaciones concretas y no hipotético-deductivas, no es fácil, o bien partir del objetivo e imaginar el camino en sentido inverso hasta el punto de salida, lo que implica entonces la reversibilidad del trayecto, y no es precisamente

accesible en este nivel (pero, como se verá, lo será luego)[1].

En total, lo que parece constituir el carácter dominante de este nivel es un reparto más neto que precedentemente de lo que, tanto en los movimientos de los móviles asimétricos como de los simétricos, dependen de las acciones del sujeto y de las propiedades inherentes al objeto. En lo que concierne a los móviles simétricos, el niño, atento en lo sucesivo a los puntos de impacto, sabe perfectamente que golpeando en el centro irán los móviles en línea recta, pero que si se da en un lado, girarán (conocimiento ya adquirido en el nivel IB cuando el experimentador obliga al niño a cambiar de punto de impacto en el impulso de una plaquita, pero en lo que no piensa, salvo PHI a 6;0, cuando actúa libremente sin consigna que atraiga la atención sobre ese punto). En cuanto a los móviles asimétricos, el sujeto sabe en adelante que su trayecto es necesariamente curvo y comprende por qué, indicando el sentido de la curva. Conoce, pues, las fronteras entre los efectos de sus acciones y los de la constitución del móvil, y si llega a esa conquista progresiva es tanto en virtud de las conceptualizaciones ligadas a la toma de conciencia de la acción propia como en función de los progresos de la causalidad y de sus análisis de los observables unidos al objeto. Esta solidaridad de los observables en el objeto y de la toma de conciencia de la acción es muy visible en LAR, interrogada en el momento en que accede al nivel IIA, asaltada por la duda en cuanto a las posibles desviaciones de una caja cilíndrica. LAR se plantea, espontáneamente, la cuestión del papel de su acción y se pregunta si el cilindro podría desviarse sólo según una curva o si es necesario que «se le haga expresamente», es decir, intervenir con una acción cuyos efectos modifiquen su trayectoria «natural». Es el mismo problema ya totalmente resuelto por ALA, cuando, contrarrestando las desviaciones del par de ruedas desiguales, dice «se ajusta», es decir, que aquí la curva descrita por los movimientos del objeto es concebi-

---

[1] Esa ausencia de reversibilidad, de la que resulta la dificultad de recorrer en los dos sentidos un trayecto que conduce del móvil al objetivo, recuerda lo que ya antes dijimos de la semi-lógica, propia «de las funciones constituyentes» que son aplicaciones orientadas en el sentido de la acción (es decir, en dirección del objetivo que se debe alcanzar), pero operaciones inversas aún. Esta semi-lógica de las funciones (véase *Psychologie et épistémologie de la fonction*, vol. XXIII de los «Etudes»), se presenta en el nivel IB respecto a los trayectos lineales. Volvemos a encontrarla en el estadio II con una desproporción explicable por la mayor complejidad de los trayectos curvos.

da como «natural», mientras que las compensaciones introducidas por la acción son desde el principio comprendidas como ligadas a éstas y no sólo al objeto. En suma, este nivel es el de un progreso sensible en la toma de conciencia de la acción propia, y ello en relación con la mejora de las observaciones sobre el objeto.

4. Los niveles IIB y III

El subestadio precedente puede prolongarse más allá de los siete-ocho años en algunos sujetos retardados en cuanto a las cuestiones aquí planteadas, y los hemos encontrado hasta los diez años. En cambio, si caracterizamos el estadio III por la comprensión y la utilización espontánea de la reversibilidad de los trayectos curvos, puede distinguirse, entre esos niveles IIA y III, un escalón intermedio donde el sujeto se acerca a esa solución. Veamos un ejemplo:

Den (10;8) prevé que la rueda menor de las dos desiguales describirá un círculo pequeño, y la mayor, un círculo grande alrededor de aquélla, es decir, «*un camino que sigue a la pequeña*». — ¿Dan el mismo número de vueltas? — *Sí, las mismas vueltas*». Para alcanzar el objetivo, hace salir el móvil demasiado poco inclinado, y cuando éste ha descrito un arco de círculo, lo vuelve a enviar al punto de salida, sin modificación alguna. — «¿Crees que alcanzarás el objetivo? — *Sí; pero hará falta mucho tiempo; creo que, a medida que las ruedas giran, eso adelanta un poco.*» De otro modo dicho: Den no cree en la reversibilidad, y piensa que recorriendo su arco de círculo en los dos sentidos, el móvil adquirirá una curvatura cada vez mayor, que le hará llegar al objetivo. «¿Y no crees que volverá al mismo sitio? — *No; porque pienso que avanza un poco* (en altura).» Pero para un trayecto en un solo sentido (si se vuelve a salir del mismo punto) «*hará el mismo camino, pero no exactamente* (posibilidad de fluctuaciones).» Cuando se le pide que indique la situación del objetivo que sea alcanzado por el par de ruedas en una posición dada de éstas, Den lo consigue sin dificultad (como en el nivel IIA); pero si está dado el objetivo y la cuestión es encontrar una posición segura para el móvil, Dan concibe entonces la idea de partir del objetivo y deducir así el trayecto, lo cual es un comienzo de reversibilidad, pero facilitado por la conducta precedente, que se limita a invertir mentalmente. Ahora bien: esa adquisición no es estable: vuelto a repetir al día siguiente, Den no la encuentra y hay que recordársela. La aplica entonces al cono truncado.

Veamos ahora, para comparación, un caso del estadio III:

Coi (10;1). Después de haber previsto las curvas que describirá el móvil asimétrico, lo sitúa abajo y a la izquierda del objetivo, y lo lanza así. El móvil pasa no lejos del objetivo, pero con una curva menos grande de la prevista.

COI coge entonces el móvil, lo aplica al objetivo y lo hace volver atrás por un impulso de sentido inverso: lo vuelve a lanzar y da en el objetivo; luego repite la experiencia. Se lanza entonces el móvil trazando con una raya el trayecto curvo recorrido: «Si vuelve, ¿hará el mismo camino? — *Eso depende de los golpes que se le den* (muestra las pequeñas desviaciones posibles). — ¿Y si se lanza cuidadosamente? — *Hará lo mismo.*»

Puede así suponerse que a partir del nivel IIA, en el que la constancia de los trayectos para una posición dada se pone aún en duda y en que la reversibilidad es desconocida, el nivel IIB marca un avance en esas dos direcciones, en función de los progresos en la comprensión de la rotación doble de las ruedas desiguales de la pareja asimétrica. Las explicaciones de DEN son interesantes a tal respecto: la rueda menor describe un círculo pequeño, mientras la mayor describe un amplio círculo concéntrico con el mismo número de vueltas. Pero ese progreso que implica indudablemente la certeza no basta para asegurar la reversibilidad, y DEN, que se lanza espontáneamente a un juego de idas y venidas en el arco de círculo que hace recorrer a sus dos ruedas desiguales, especula incluso sobre la ausencia de reversibilidad por creer que la curvatura va a aumentar y que el móvil irá al objetivo. En COI, por el contrario, la reversibilidad se postula de plano e incluso utilizada como método para encontrar un punto de partida que conduzca de modo cierto al objetivo.

Así se consuma la disociación lenta y muy gradual entre una acción propia no consciente al principio de sus procedimientos, incluso cuando son eficaces, y el mecanismo causal del objeto, progresivamente asimilado, gracias a las operaciones surgidas de esas mismas acciones, una vez esclarecidas éstas por los observables descubiertos en el objeto, interpretado por las inferencias debidas a las actividades del sujeto.

CAPITULO IX

EL ARRASTRE DE UN PAQUETE*

Siendo la finalidad de esta obra estudiar los actos de inteligencia práctica y su toma de conciencia, no en pruebas sutiles, como aquellas de que se han servido algunos autores a propósito de las conductas instrumentales, sino en sus formas más cotidianas y más conocidas del niño, era indicado pensar en el presente problema: tirar de un paquete con un cordel a lo largo de una plancha (un anaquel de una biblioteca) y, sin que caiga, de forma que el niño siga el anaquel en su longitud, es decir, de modo análogo a la sirga de un barco. Como esta acción no es muy complicada, no son los aciertos lo que más nos interesan (hay niños precoces, y a partir de los siete-ocho años no se encuentran ya novedades notables), sino las etapas de toma de conciencia o conceptualización, que varían hacia los once años, siendo netamente inadecuadas sus formas iniciales, lo que plantea el problema de su mecanismo.

La técnica consiste, en primer término, en hacer transportar el paquete de un extremo al otro de una mesa alargada, con la mano, sin tocarlo, sirviéndose de cordeles y palos puestos a disposición del sujeto. Después de ello, se coloca el paquete en una plancha (anaquel de biblioteca) relativamente elevada (por ejemplo, situada sobre el respaldo de dos sillas), y el niño ha de encontrar el medio de que no caiga. Luego se dibuja en el suelo una especie de «lago» o de río ancho, y se trata de llevar el paquete de un extremo al otro, sin que toque el borde ni el sujeto lo franquee (no meter «los pies en el agua»). A medida de las pruebas, se le pide al sujeto que describa

* Con la colaboración de Christiane GILLIÉRON.

lo que ha hecho, cómo y por qué, verbalmente y ayudándose con dibujos. En el caso de necesidad, es el experimentador quien actúa, y el niño le da consejos, corrigiendo los errores que, sistemáticamente, se introducen.

En cuanto al problema que vamos a plantearnos, consiste en buscar cómo el sujeto toma conciencia o conocimiento de las tres trayectorias o direcciones en juego y cómo los diferencia en el curso de sus acciones: 1) su propia trayectorio (o de su mano), que consisten en seguir, por ejemplo, la plancha lo más posible al borde y paralela a él; 2) la dirección del cordel, que a la salida es una oblicua (\ ) que une el paquete a la mano del sujeto, pero cuya inclinación se modifica (╲) a medida que avanza (lo que perciben correctamente los sujetos del estadio III); 3) el trayecto del paquete, que sigue la dirección inicial del cordel si el sujeto no toma precauciones (caída inmediata), pero que describe una curva, aproximándose progresivamente al borde, si la caída se difiere, o que llega a una recta paralela al borde si el sujeto consigue, por cualquier medio (palo o tracción en el extremo) evitar esa caída final.

1. El estadio I

He aquí algunos ejemplos:

Nat (4 años) arrastra el paquete con el cordel por la mesa, pero lo sostiene en el borde con la mano. En la plancha: «*Caerá después*», y renuncia. Luego vuelve a colocar el paquete con la mano. Lo mismo hace con el río. Los diseños de la situación I, etc., muestran el paquete avanzando rectamente, y el cordel va de lado, según un trayecto a la vez oblicuo y rectilíneo. Cuando se le pregunta cómo está el cordel si el paquete va a caer, ella representa perpendicularmente al anaquel.

Car (5 años) impulsa primero en línea recta con el palo. Con el cordel, el paquete se aproxima al borde y va a caer: «¿Por qué? — ... ¿Tienes idea de ello? — *Porque el paquete es más corto que el cordel* (quiere, sin duda, decir que el cordel es demasiado corto para el paquete). — ¿Cómo debería ser? — *Mayor.* — Voy a probar; tú me dirás lo que he de hacer. (Prueba.) — *El cordel debe ser más largo* (se hace). *Hay que tirar recto.* (El paquete se acerca al borde.) — *Tire recto.* (El paquete está al borde.) — ¿Puedes decirme lo que se ha de hacer para que venga recto? — *No.*» El diseño señala una trayectoria recta y la posición de la mano se indica en la prolongación de ese trayecto.

La única diferencia entre esas reacciones y las del grupo que corresponde a lo que es habitualmente un nivel IB es

que los sujetos siguientes marcan en su diseño la trayectoria oblicua (aunque concebida como rectilínea) del paquete, entrando en dirección al borde, pero sólo en caso de caída inmediata:

MAT (5;11): «*No puede hacerse. Hay que poner el paquete junto a la pared* (y ya está allí).» Acierta después de algunos fracasos. Los dibujos representan, en la situación I, dos trayectorias rectas del paquete y del sujeto (paralelamente al borde), y luego, en la II una trayectoria oblicua del paquete que rebasa un poco el borde por dos de sus esquinas. El diseño del río (en donde todo es visible) señala una desviación rectilínea hacia el borde.

FOL (6;1) corrige sus movimientos en tres etapas: cordel muy separado del borde (fracaso), cordel más largo y un poco más cerca del borde y, finalmente, alargado todavía y acercado. El experimentador lo imita; pero FOL no puede explicar por qué cae el paquete. El dibujo indica, sin embargo, dos posiciones del paquete, una un poco más cerca del borde, un trayecto de la mano paralelo al borde («*avanza recta*») y direcciones muy oblicuas del cordel (pero sin tener en cuenta las correcciones efectuadas por la acción).

ISA (6 años) da una trayectoria recta al paquete cuando éste no cae, y un trayecto oblicuo cuando va a caer: en este caso, el paquete, aún sobre la tabla, aunque con un pequeño desplazamiento, se diseña como inclinado, lo que supone una rotación de la que no hay rastro en el camino. En el dibujo del río, hay un trayecto oblicuo hacia el borde.

GEN (6 años) aconseja muy justamente: «*Tira muy cerca del estante* (de la tabla)», de manera que su diseño figura dos trayectorias paralelas del paquete y de la mano, y una oblicuidad apenas sensible del cordel. Por el contrario, en caso de caída, la trayectoria del paquete (y del cordel) es oblicua; pero, en un segundo diseño, es primero recta y luego bruscamente perpendicular a la recta inicial, como si la abandonase de golpe.

Lo propio de las conceptualizaciones de estos sujetos es admitir, sencillamente, que si se tira bien del paquete, es decir, «todo derecho», seguirá por en medio de la tabla, mientras que si no se consigue, caerá. Pero realmente la acción del sujeto es más sutil, y la corrige a veces, acercándose gradualmente al borde (FOL) o alargando la parte del cordel que une la mano al paquete (CAR y FOL). Solamente, salvo la verbalización de CAR en cuanto a la longitud del cordel, esas acciones sólo dan lugar a una toma de conciencia muy simplificada e inadecuada parcialmente. En cuanto al trayecto del paquete, si éste no cae, sigue siendo la línea media de la tabla, y los sujetos parecen no sospechar que, incluso sin inmediata caída, sigue un camino que lo aproxima al borde: sin embargo, los diseños referentes al

«río» señalan esa trayectoria hacia el borde, pues todo es entonces visible (MAT, etc.), y en la tabla el niño ve que el paquete va siempre a rozar el borde (cf. FOL); incluso los sujetos del nivel IB, que dibujan trayectos oblicuos para el paquete, sólo lo hacen cuando éste va a caer, mientras que todos los caminos que representan el acierto siguen siendo un trayecto «recto» (en medio). En cuanto a los trayectos del paquete que va a caer, y del cordel en ese caso, o bien son oblicuos (no diseñados en el nivel IA, pero explícitos en el IB), o bien señalan una desviación brusca, con trayecto perpendicular a la «recta» (NAT y también GEN en su segundo diseño). En cambio, es interesante comparar los diseños de la trayectoria de la mano del sujeto y del cordel con los del nivel IIA, qu eindicarán un retroceso aparente con relación a las conceptualizaciones de este estadio I. En efecto, bien la mano y el cordel se representan en la prolongación del camino del paquete, que «va recto», o bien la mano sigue sencillamente el borde de la plancha, con cordel oblicuo, lo cual es correcto, salvo que FOL, por ejemplo, descuida, por falta de suficiente toma de conciencia, las diferenciaciones más atinadas testimoniadas por su acción. Pero repitámoslo, esas representaciones son correctas en conjunto, mientras que se pertubarán en el nivel IIA. La razón es muy sencilla: como el sujeto no sabe por qué cae el paquete (CAR, FOL, etc.) y no se representa ninguna trayectoria que lo aproxime al borde de la tabla cuando no cae inmediatamente, no hay para él contradicción alguna entre una trayectoria rectilínea de la mano, sea sobre la tabla o paralelamente a su borde, y un trayecto oblicuo (o perpendicular) del paquete que va a caer: ha habido fracaso de la acción, y todo acaba ahí. Por el contrario, los sujetos del nivel IIA, que tratan de comprender y se plantean en particular las cuestiones de dirección, no se dan por satisfechos, lo que origina las complicaciones que vamos a ver.

2. EL NIVEL IIA

Los sujetos precedentes no conocían, pues, más que dos trayectorias en el caso de la tabla elevada: recta si hay acierto y muy oblicua cuando cae, y sólo en el caso del «río», donde todo es visible, comprueban y diseñan trayectos oblicuos que no salen de las fronteras y acercan simplemente el móvil al borde, lo que no les plantea problema al-

guno. Al nivel de los siete u ocho años, en cambio, cuando todas las observaciones anteriores han mostrado que se precisan las cuestiones de dirección, el sujeto se halla en presencia de la dificultad siguiente: sabe que tirando «derecho» el paquete seguirá la línea media de la tabla, y que tirando de lado se le hace caer, pero se percata, por otra parte, de que sosteniendo oblicuamente el cordel, pero suficientemente cerca del borde, imprime al paquete una trayectoria que no es recta y que, sin embargo, no provoca su caída inmediata, sin que su dirección sea la del cordel ni la de la mano cuando el sujeto sigue el borde de la tabla. Ahora bien, si el sujeto descubre esa tercera trayectoria (comprobable en el caso del «río», pero inferida en el de la tabla), no se explica, falto de esquemas suficientes de composición vectorial de las fuerzas, e interesa entonces que trate de introducir alguna coherencia, modificando los propios observables, bien sobre el objeto (cordel) bien sobre la acción suya (trayecto de la mano):

Sti (7;7) comprueba que en la tabla el paquete *«no va recto»*, *y* de ello concluye que las propias manos van *«de través»*; pero sus diseños sólo muestran dos figuraciones: un trayecto recto del paquete con mano en su prolongación (lo que ha tratado de hacer, sin éxito, empujando con la otra mano el paquete en sus desviaciones), o el trayecto oblicuo con caída.

Buc (7;9): *«Antes iba un poco así* (dirección oblicua del cordel); *entonces he tirado de este modo* (recto).» Luego encuentra el procedimiento de tirar, tanto de un lado como del otro de la tabla, de manera que la caja avanza en zigzag. Finalmente, acierta; pero el diseño esquematiza los trayectos, como si el paquete siguiera recto y como si la mano, primero alejada de la tabla, se acercara a ella poco a poco.

Bun (7;6) piensa que cuando el paquete se orienta oblicuamente hacia la caída es porque *«pesa más por un lado que por el otro»*, y no está centrado en medio. Acierta. *«Tiro lentamente y luego* (al final) *meto el cordel por encima de la silla* (que soporta la tabla).» Muestra detalladamente lo que ha hecho, sirviéndose de una caja de cerillas; pero el dibujo no corresponde a sus actos y representa la trayectoria del paquete en dos segmentos, uno oblicuo y el siguiente recto.

Agi (7;6) reemplaza, en su dibujo, la trayectoria oblicua del paquete (diciendo que ha llegado al borde) por dos segmentos, uno recto (cordel), situado por en medio de la tabla, y el segundo, igualmente recto (la mano), pero a lo largo del borde. Después, en un segundo diseño muestra el paquete como si hubiese girado 90º desde la salida (pero en el falso sentido) y siguiendo a lo largo del borde, estando la mano y el cordel paralelos a éste.

Cla (8;9), en cambio (reproduciendo lo que hizo por medio de una muñeca, cuyos movimientos y posiciones del brazo precisa), atribuye todos los trayectos del paquete a errores de desplazamientos del sujeto en su acción: cuando éste tira de través con el cordel, el paquete avanza, empero, derechamente hasta el momento en que la muñeca se aleja progresivamente del borde se halla el cordel perpendicularmente al paquete, que cae. Si el paquete no cae es, por el contrario, que ha sido tirado adelante como si el sujeto estuviera al extremo de la tabla.

Vic (8;6), después de haber pensado que para corregir la trayectoria oblicua del paquete se necesitaría atar un segundo cordel al otro lado de la tabla, halla el procedimiento que consiste en atar un cordel en el centro del paquete y el otro a un lado (al lado del borde de la tabla): «*Yo tiraría de uno* (centro) *y luego, cuando el paquete llegara al borde, tiraría del otro.* — ¿Cómo tirarías? — *Lo más cerca posible del lado de la tabla.*» El dibujo de la caída (que contiene, por vez primera, un largo trayecto oblicuo del paquete por la tabla, lo que anuncia el nivel IIB) representa, empero, un trayecto de la mano que se aleja progresivamente de la tabla y prolonga el cordel muy separado: «¿Tu mano seguía el mismo camino que el cordel? — *Sí.*» El diseño que representa el movimiento sin caída, figura, por el contrario, un trayecto recto del paquete, aunque la mano se separa un poco del borde (pero menos que en el otro diseño). «¿Y no cae? — *No; porque tenía yo aquí dos cordeles.*»

Tam (8;6) dibuja primero el trayecto del paquete en línea recta cuando no cae; luego, oblicuamente, cuando ha caído, y llega a una síntesis en dos segmentos, uno oblicuo hasta el borde y otro recto, siguiendo el borde de cerca y paralelamente. Representa también, por gestos, una caja de cerillas realizando esos trayectos y explica la oblicuidad inicial por el hecho de que el paquete gira un poco sobre sí mismo al principio. «¿Y el cordel es igual al fin que al comienzo? — *Sí; quizá un poco más largo.*» Pero ese trayecto de la mano está «calcado» sobre el del paquete: se aleja de la tabla en trance de caída y la sigue en caso de acierto.

Lar (9;6) piensa todavía que la mano «*tira de través, según el paquete va hacia el borde*». El diseño muestra tres oblicuas paralelas, para el paquete, el cordel y la mano. «El recorrido de tu mano, ¿es diferente del que ha hecho el paquete o es igual? — *Creo que es el mismo. No exactamente; si hubiera yo atado mi cordel ahí* (esquina del paquete) *todo hubiera ido bien.*»

El primer punto destacable es que si cada uno de estos sujetos ha señalado bien la trayectoria del paquete al acercarse al borde incluso sin que caiga (cf. Sti, «el paquete no va recto»; Buc, «iba así casi»; Bun dice que se tuerce «porque pesa más de un lado que del otro»; Lar, «el paquete va hacia el borde», etc.), ninguno representa en su diseño ese trayecto oblicuo, sino, a veces, como segmento inicial (Bun y Tam, o Vic, enteramente, pero para figurar la caída), cual si tendiera a desechar ese hecho molesto. Sin embargo, ha

tomado conciencia de ello, mientras que, respecto a los movimientos de la mano, el mismo observable es el que resulta modificado, en función del sistema de interdependencia del conjunto de sus nociones; aunque el sujeto ha seguido lo más cerca posible el borde de la tabla, se imagina, cuando se trata de reconstituir su acción, «que ha tirado de través» (STI y LAR), o, lo que viene a ser igual, que se ha distanciado de ese paralelismo con la tabla. Por ejemplo, VIC, mientras dice que «tiraba lo más cerca posible del lado de la tabla», piensa (en el momento del dibujo) que se ha separado progresivamente siguiendo la dirección del cordel. CLA llega a representaciones absurdas, en las que, sirviéndole la muñeca para simbolizar lo que él ha hecho, acaba por tirar el paquete perpendicularmente hasta el borde de la tabla, mientras que cuando el paquete no cae la trayectoria sigue ligada a la línea media del soporte. En suma, o el trayecto del sujeto sólo está un poco deformado, por sencillo alejamiento progresivo del borde de la tabla y la trayectoria del paquete resulta conforme a la dirección del cordel, o la mano se ha dirigido de través, puesto que de través ha ido el paquete.

En total, lo propio de los sujetos de este nivel es que se hagan sensibles al problema de las direcciones, lo que constituye un progreso y les libera de la tranquila inocencia atestiguada por el niño del estadio I, pero no están aún coordinados en un sistema de conjunto; resulta entonces que los modificados son los mismos observables. Lo son menos, indudablemente, en el momento de la comprobación en sí, porque la acción mientras se ejecuta está, ante todo, centrada en su final, antes que su reglaje se ocupe de su «cómo»; pero lo son en el nivel de la reconstitución, y ello por gestos imitativos y no por la expresión y el dibujo. En una palabra: las lagunas de esta conceptualización llevan entonces al sujeto a subordinar el trayecto del paquete a la posición del cordel, mientras que en el nivel IIB la comprensión de la trayectoria oblicua del paquete le lleva a supeditar la descripción de su propia trayectoria a esas posiciones del paquete. Cierto es que, generalmente, se le interroga al niño en situación del fracaso, acerca de las trayectorias, cuando el paquete cae. Pero no es menos cierto que subsiste esa diferencia entre los niveles IIA y IIB, ya que en este último el sujeto reconstituye correctamente el trayecto oblicuo del paquete cuando la caída se difiere o se evita,

mientras que en el nivel IIA no existe aún tal diferenciación entre las trayectorias del paquete y las posiciones del cordel.

3. El nivel IIB

He aquí algunos ejemplos:

Dou (9;9) comienza con la representación de una trayectoria recta del paquete si se le pone en medio *«una pinza para fijarlo»*, o si se tira de él *«con el brazo tenso»*, y dibuja ese trayecto derecho, así como un trayecto oblicuo si el paquete cae, con —en ese caso— direcciones comunes del paquete, del cordel y de la mano. Pero, después de acertar, señala que el cordel va *«cada vez menos oblicuo»*, y dibuja, para el paquete, un largo trayecto inclinado, pero recto, que lo lleva desde su posición inicial hasta el borde, mas muy cerca del extremo terminal. La mano sigue el borde de modo enteramente paralelo.

Cas (9;10) tira paralelamente y muy cerca del borde, y luego coge el cordel lo más corto posible. El trayecto del paquete está diseñado ligeramente curvo y llega al borde, mientras que el cordel señala una recta oblicua.

Sab (9;6) dibuja primero un trayecto recto sin desviación, para el paquete; un trayecto paralelo al borde, para la mano, y un trayecto oblicuo, para el cordel; luego los diferencia y llega a una oblicua que alcanza el borde (con una ligera curvatura) para el paquete, y un camino rectilíneo de la mano.

Cat (10;6) *«El cordel viene* (va orientado) *hacia aquí* (borde), *lo que hace girar el paquete y éste se acerca; luego, va rectamente detrás de mí.* — ¿Qué es lo más difícil de comprender? — *Sobre todo, el trayecto de la mano.»* Efectivamente, el dibujo muestra el paquete que gira y llega al borde (con una oblicua sin curvatura), para seguir luego así, mientras que el trayecto de la mano es primero oblicuo (pero menos que el cordel), después se endereza hacia el borde; pero Cat corrige y le da una forma rectilínea a lo largo del borde.

Cha (10;6) llega también a un trayecto ligeramente oblicuo del paquete, que alcanza el borde, a posiciones oblicuas (y paralelas entre sí) del cordel, y a un trayecto rectilíneo de la mano, constituyendo así el primero de esos camino el lado mayor de un triángulo cuyos otros dos lados corresponden a la posición del cordel a la salida y el trayecto de la mano.

El notable avance conseguido por estos sujetos consiste en resolver, en líneas generales, el problema de las direcciones, lo que se señala por los dos progresos solidarios siguientes: de una parte, al acercarse al borde mismo, cuando no está destinado a caer inmediatamente, queda indicado

de un modo muy explícito en el dibujo, y no eliminado, como en el nivel precedente; de otra parte, el dibujo proporciona tres trayectorias de direcciones muy distintas: una, para el paquete; otra, para la mano (salvo las vacilaciones iniciales de Dou y de Cal), que sigue paralelamente el borde de la tabla, y la tercera, para el cordel. Esta última se indica con posición inicial muy oblicua y conserva a menudo la misma dirección hasta el fin (Cha); Dou llega, en cambio, a la observación pertinente de que el cordel se hace «cada vez menos oblicuo»; pero es que lo comprende como consecuencia de la trayectoria inclinada del paquete y no como su causa.

Lo que falta aún en este nivel es la comprensión del hecho que el paquete se aproxima al borde de una manera no lineal, ya que la separación disminuye mucho al principio y cada vez más débilmente al final: la trayectoria implica, pues, una curvatura, lo que se comprenderá en el nivel III, pero no en éste. En cambio, dándole al camino del paquete una forma inclinada y rectilínea, estos sujetos hacen, sin buscarlo, el lado mayor de triángulo cuyos otros lados siguen las direcciones del cordel (en posición inicial) y de la mano del sujeto: esto viene a ser, en realidad, la diagonal del paralelogramo de las fuerzas o, más sencillamente, a la adición vectorial de las dos variables que expresan la causa (mano del sujeto y del cordel) en una resultante correspondiente al efecto (trayecto del paquete). Hay, pues, en esto una intuición direccional correspondiente a la comprensión, que empieza, generalmente, a este nivel.

4. El estadio III y sus conclusiones

Los dos progresos señalados por el estadio III conducen a comprender la curvatura propia del trayecto del paquete y su nexo con la decreciente inclinación del cordel:

Dem (11;6) dibuja el paquete en tres posiciones sucesivas, uniéndolas por dos trazos (prolongando sus lados mayores) netamente curvos: «El trayecto del paquete, ¿es una línea recta? — *No; porque ha tenido que girar ahí.* — ¿Y el cordel? — *Siempre está recto* (= en cada una de sus posiciones); *pero la caja seguía el mismo trayecto que el cordel... Tiro, y eso trae la caja hacia mí, y el cordel está cada vez más tenso* (menos oblicuo).» «Pero ¿por qué la trayectoria de la mano es paralela al borde y no lo es la del paquete? — *Porque el cordel se hace más tenso cada vez y la caja sigue al cordel.*»

Pit (11;6) dibuja primero el cordel con la misma oblicuidad al comienzo y al fin; luego corrige la segunda posición, atenuando mucho

la inclinación y señalando que «*es curva así*», por confusión con el trayecto del paquete, no dibujado hasta allí.

GRA (12 años) dibuja la posición inicial del cordel más «*oblicua*» que la final, lo que es exacto, y piensa que el paquete no ha avanzado recto «*porque se ha desviado*». — ¿Y por qué? — *Porque el cordel no es un palo*»; a GRA le parece que su flexibilidad es la causa de sus cambios de inclinación.

Tales son las respuestas de este nivel, y las de DEM son excelentes, habida cuenta de que la técnica de esta investigación se ha impuesto no insistir en las relaciones causales, de modo que ponga toda su atención en la lectura de los observables: toma de conciencia de la acción propia y comprobaciones estimadas sobre los objetos.

Ahora bien, desde tal punto de vista, los resultados obtenidos son muy patentes. De una parte, como en el capítulo del juego «de las pulgas», las acciones de los sujetos son aproximadamente las mismas en todos los niveles observados, dado que los progresos desde los siete años apenas consistieron en tratar de tirar de los dos lados de la tabla o por medio de dos cordeles atados en lugares distintos del paquete, lo que nada cambia respecto a los problemas planteados; de otra parte, se ha abstenido de toda interrogación acerca de la geometría, la cinemática o la dinámica de los hechos observados, ya que las preguntas formuladas fueron de pura descripción (excepto los dos o tres «porqués» discretos que sirven como controles en el estadio III). Pese a esas dos muy serias limitaciones en el ámbito de las respuestas posibles, se ha encontrado, en primer lugar, que la anotación de los observables ha variado considerablemente durante los cinco subestadios o estadios que hemos distinguido, y es inútil volver aquí sobre ello; además, en segundo lugar, tales variaciones no tienen nada de fortuito, y presentan regularidades que se trata ahora de distinguir.

La primera es muy sencilla, pero era necesario confirmarla: que el registro de los observables, o, dicho de otro modo, la comprobación conceptualizada de los hechos (por oposición a las de las percepciones propias o exteroconceptivas, que no son traducidas en representaciones), depende de las coordinaciones inferenciales del sujeto, o sea, de su comprensión. Cuando estudiamos, con B. INHELDER, las imágenes mentales en su desarrollo y luego las relaciones de la memoria con la inteligencia, pudimos primeramente establecer que la representación imaginada, aunque (o por-

que) se deriva de una imitación interiorizada, no logra en modo alguno reproducir en todos los casos lo que fue percibido, sino que depende de una reconstrucción preoperatoria u operatoria del dato. En cuanto a los recuerdos, sólo retienen lo que ha sido comprendido, y al cabo de seis meses progresan, retroceden o permanecen estables, según el nivel conseguido o conservado por el sujeto en el intervalo o las esquematizaciones a las que ha dado lugar. En lo concerniente, ahora, al registro inmediato de los mismos observables, encontramos, con seguridad, hechos análogos de representación imaginada y de memoria a corto plazo; pero comprobamos, sobre todo, una notable convergencia entre las coordinaciones inferenciales que rigen, en cada nivel, la lectura de esos observables y lo que nos han enseñado nuestras anteriores investigaciones sobre la causalidad.

Sabemos, efectivamente, que al nivel IA el sujeto no testimonia comprensión alguna en cuanto a los problema de dirección, y cree, en particular, que, fuese cual fuere el punto de impacto, un móvil se desplazará en la prolongación del movimiento del objeto que lo ha impulsado. No tiene, pues, nada de sorprendente que nuestros sujetos de cuatro a cinco años se limiten a las nociones de «tirar recto» o de chocar en caso de fracaso (principalmente si la tracción ha sido perpendicular a la primera). Al nivel IB, algunas experiencias han demostrado la diferenciación entre los impulsos (o el tiro) que hacen avanzar (traslación) y los que hacen «girar»: indudablemente, no es simple azar que nuestros sujetos presentes de cinco-seis años marquen la ruta oblicua del paquete en caso de caída. En el nivel IIA comienzan las consideraciones direccionales menos sencillas y los esfuerzos suficientes para coordinar rotaciones y traslaciones, pero sin resultados bastantes para dominar la explicación de los procesos aquí en juego: de ahí que se produzca la situación de conflicto que hemos descrito, mientras que en el nivel IIB los progresos en la composición de los factores permiten la mejora de las descripciones obtenidas. Finalmente, el estadio III se presenta con sus caracteres ordinarios, especialmente de comprensión de las acciones y las reacciones.

En la suma, los resultados obtenidos en esta investigación son casi los mismos que si, en lugar de describir lo que veían, se les pidiera a los sujetos prever y explicar. Ciertamente, en uno de los puntos importantes que es la trayectoria desviada del paquete por la tabla, el sujeto no lo ve todo; de ello resulta un ligero avance en el nivel IB, en lo

concerniente al caso del río, donde el camino es muy visible. Pero si hubiese dedicado a una lectura suficiente de los observables, habría podido, al menos, comprobarse que el paquete se va acercando, poco a poco, al borde (y esto basta, sin gran esfuerzo de deducción, para concluir que se ha desplazado hacia allí); pero este dato en sí (como puro cambio de posición) sólo se percibe en el nivel IIA y es aceptado en el IIB, lo que muestra de nuevo que, según ciertos teóricos, el niño no comprueba sino lo que cree saber. Un proverbio africano, citado por uno de nuestros estudiantes negros, dice, en sustancia: «El extranjero nos mira con los ojos muy abiertos; pero no ve sino lo que sabía de nosotros (o que pensaba conocer).» Afortunadamente, en nuestros sujetos, las coordinaciones inferenciales se desarrollan de estadio en estadio y la comprobación conceptualizada de los observables se afina correlativamente.

Pero si la toma de conciencia de la acción propia y la toma de conciencia de sus resultados observables en el objeto corresponden así a los niveles de la comprensión, ello no resuelve nuestros problemas, que consisten, por lo contrario, en establecer cómo el sujeto llega por sus acciones a esas tomas de conciencia o de conocimiento, y explicar los progresos de la comprensión por esos caracteres de la acción o de su conceptualización y no a la inversa. De ahí el segundo grupo de regularidades que parece posible desprenderse de nuestros hechos, y que señalaremos con los apartados *a* a *d*:

a) En primer lugar, parece poderse distinguir un tipo elemental de regulaciones, concerniente a las acciones particulares, independientemente de su coordinación y que no conduce a una toma de conciencia (válida o errónea), sino relativamente a los resultados del acto. Este primer tipo cabría denominarlo «senso-motor» o «automático», ya que los *feedbacks* están determinados desde fuera, en función de los semi-éxitos o de los fracasos parciales en el curso de las tentativas, por una progresiva selección de los movimientos que aproximan la acción a su objetivo, pero sin que intervenga elección deliberada o intencional por parte del sujeto, sino en cuanto concierne a la gestión inicial de orientación hacia ese objetivo. Así comienzan las acciones de nuestros sujetos, con correcciones tendentes a «tirar recto» o fracasos atribuidos a desviaciones que llegan hasta la perpendicular (Nat), es decir, con reconstitución global en fun-

ción de los resultados favorables o negativos, pero sin análisis del detalle de las trayectorias. En FOL (IB), las regulaciones son visibles en el detalle, pero sin conciencia de sus articulaciones.

b) El segundo tipo de regulaciones puede denominarse «reglaje activo» de las acciones particulares, porque, a una selección de los movimientos impuestos desde el exterior en función de sus resultados, sucede una elección propiamente dicha efectuada por el sujeto: de ahí, una toma de conciencia debida a la intencionalidad de una elección y que no consiste, simplemente, en una reconstitución a partir de los resultados de la acción, sino en un comienzo de análisis de los medios empleados. En el caso particular, este análisis conduce, pues, a considerar los factores cordel y posiciones del sujeto: de ahí proviene que, desde el nivel IA (pero después de una pregunta acerca de las causas de la caída) el ensayo de CAR de alargar el cordel (sin prestar atención aún a su dirección) o desde el nivel IB, el consejo de GER de tirar quebrando siempre «muy cerca» de la tabla.

c) Este reglaje activo lleva entonces a considerar dos o más factores a la vez, según las tentativas referentes al ajuste de los medios; en el caso particular, el sujeto del nivel IIA considera a la vez las posiciones del cordel y la trayectoria de su mano; pero, subordinando aún el trayecto del paquete a la dirección del cordel, deforma la descripción de su propia trayectoria en función de los resultados observados (cree haber tirado «al través», en caso de caída, etc.)

d) Viene, finalmente, la coordinación de todos los factores cuando son comprobados correctamente los observables; en el caso particular, hay también diferenciación y coordinación de las tres direcciones, ya que, para relacionar las de la mano y del cordel, sin deformarlas, se ha de atribuir al paquete una trayectoria distinta, a la vez, y de dirección ligada a las dos precedentes; de ellos resulta el trayecto diseñado en el nivel IIB (con el cordel cada vez menos oblicuo de DOU) y el trayecto curvo del estadio III. En cuanto a saber por qué los observables son mejor registrados en *d* que en *c*, lo que permite la construcción de coordinaciones efectivas que suceden a las tomas de relaciones deformantes iniciales, es lógico que el solo hecho de buscar en el escalón *c* relaciones entre factores distintos, conduzca, antes o después,

a observarlas mejor, en ligazón con el comienzo de las coordinaciones propiamente inferenciales.

En resumen, parece que los progresos de las acción, al pasar de las regulaciones senso-motoras o automáticas al reglaje activo, y de ello a los reglajes pluridimensionales o multifactoriales, conducen, de la simple coordinación praxeológica de los medios y de los fines, a tomas de conciencia o de conocimientos y a coordinaciones conceptualizadas que aseguran, finalmente, la comprensión del proceso entero.

CAPITULO X

LA CATAPULTA*

Ya analizamos anteriormente, a propósito de nuestros estudios acerca de la representación imaginada, las dificultades que encuentra el niño para representarse el salto de una varilla que sobrepase un poco (y perpendicularmente) el borde de un cofrecillo y sobre la que, en su extremidad libre, se da un golpe seco. Como esta situación y otras análogas (apoyarse voluntariamente o sin intención sobre el lado de un objeto que rebasa su soporte) pueden ser consideradas por el sujeto, estaba indicado, en una investigación de la inteligencia práctica y la toma de conciencia de las acciones, servirse de una catapulta de forma elemental para ver lo que con ella hacen los sujetos y cómo conceptualizan sus acciones.

El dispositivo utilizado es una barra metálica situada horizontalmente y provista de nueve orificios que permiten fijar en ellos, rápidamente, un eje de rotación y modificarla a voluntad. Se le muestra el manejo al niño con el eje en medio y se coloca allí un objeto cualquiera (una cerilla) para hacerle comprobar la posibilidad de una propulsión. Luego, se le da al sujeto una bola de masa de modelar, y él ha de arreglárselas para proyectarla más o menos lejos en cinco o diez cajas dispuestas a tal efecto. Cuando el niño se sirve útilmente de ese medio (lo que no es el caso a los cuatro años, porque se considera como una simple vía de envío) la cuestión esencial es la posición elegida para el proyectil: más cerca del final (es decir, del extremo sobre el que se impulsa), ya que ha de dirigirse allí; o más lejos, dado que la catapulta describe una rotación. Después de esto, puede reemplazarse la acción por las de un peso suspendido en el extremo de la barra, y hacerlo variar así como la posición del

* Con la colaboración de Olivier de Marcellus.

eje de giro. Al fin del interrogatorio, se centra la atención del sujeto en la posibilidad de poner la barra más o menos baja y se le proponen diferentes situaciones extremas, para que el niño prevea entonces los resultados.

Se le hace describir y explicar sus actos y se le pide, además, un diseño de la trayectoria de la bola (proyectil), así como del peso, cuando éste interviene.

Así se ha examinado a 60 sujetos, de 3;7 a 14 años, la mayoría de los cuales tenían de 5 a 8 años.

1. El nivel IA: medio inapreciado

Veamos, ante todo, los hechos:

Pie (3;7) no comprende para qué sirve la barra. Se proyecta una cerilla. «¿Te da eso una idea? — *No lo sé* (se le da la bola, que coloca al final[1] de la barra, y golpea como acaba de ver hacerlo). — Así (al principio, y se le muestra.) — *De acuerdo* (lanza la bola con la barra que tiene en la mano). — (Se le muestra nuevamente.) — (La pone al final y no llega a la caja.) — Mira (se le muestra una vez más). — (Lanza de nuevo con la barra.)» Se le pide entonces que golpee la barra, lo que hace, y comprende rápidamente que cuanto más próxima está la bola al *principio,* más lejos va: considera entonces óptima la posición en el primer cuarto. Se vuelve seguidamente el aparato, de modo que la bola salga en sentido opuesto a las cajas: se niega a golpear y quiere lanzar con la mano (igual hace tres veces seguidas cuando se cambia de sentido). Se coloca la bola al *final,* anunciando que se va a golpear al principio: «*Se hace así* (muestra correctamente lo que se va a hacer). — ¿A dónde irá la bola? — *Allí* (hacia las cajas, lo cual es inexacto). — (Se le muestra.) — ¿Y para ir más cerca del armario? (sentido opuesto a las cajas). — *Hay que ponerla más cerca.* — (No tiene, pues, en cuenta lo que ha visto con las cajas.) — Entonces recomenzamos hacia éstas. — (Lanza de nuevo con la mano.)»

Ari (4 años) coloca la bola al principio de la barra e impulsa con la mano. «Y si se pone la bola allí y se golpea aquí, ¿iría a las cajas? — *Sí* (impulsa de nuevo la bola con la mano y luego inclina la barra para que la bola ruede). — (Se hace una nueva demostración.) — *¡La has hecho saltar!* — (Se vuelve a colocar la bola.) — *Va a caer; lo haces demasiado lentamente* (golpea): *Yo lo hago con rapidez.* (Se pone la bola al final.) — *Irá más lejos* (más allá de las cajas.) — Y para hacer que la bola vaya allí (en otro sentido), ¿dónde hay que golpear? — (Impulsa la bola con la mano.)» Después de varios intentos, Ari ve que el movimiento es mayor en las extremidades. «¿Y allí? (hacia enmedio). — *Hará así* (un gran círculo en torno al centro). — *Prueba.* — (Fracaso.) — *Ha de saltar más pronto.*»

[1] Denominaremos *final* o *derecha* la extremidad cercana a las cajas, y *principio* o *izquierda,* al otro lado.

DAN (4;9). Las mismas reacciones iniciales. Cuando ve golpear a la derecha, estando la bola a la izquierda (al principio), piensa que también hay que golpear a la derecha si la bola está a la derecha, y que irá tanto más lejos a las cajas cuanto más cerca esté del final. Cuando prueba (salida hacia el armario) DAN invierte entonces su acción levantando la barra a la izquierda (principio) para que ruede la bola a las cajas. «¿Y si se golpea? — (Señala un arco de círculo hacia las cajas sin preocuparse del fracaso precedente.) — ¿Y así? (la bola a la izquierda y ademán de golpear a la izquierda). — *Irá hacia las cajas.* — ¿Y si se golpea aquí? (a la derecha). — *Hacia el armario* (dos previsiones falsas, pues).» Al cabo de tres series de comprobaciones y lecturas correctas, las previsiones son nuevamente falsas, ya que la dirección prevista es la del lado en que está la bola.

ISA (4;6) impulsa la bola con la mano, aunque se le mostró el salto de la cerilla, y luego, en lugar de golpear la barra, la inclina hacia el lado donde quiere hacer caer la bola. Este procedimiento le permite entonces prever correctamente lo que pasará si la bola está a la derecha y se golpea a la izquierda (lado del principio, es decir, del armario, inverso de las cajas); empieza por inclinar la barra hacia la izquierda para que ruede la bola, y luego admite que si se golpea a la izquierda la bola hará lo mismo. Mezcla seguidamente las acciones de inclinar la barra con la mano o golpear; pero, habiendo utilizado bolas pequeñas y mayores, creen poder concluir que la dirección recta es la de la grandes, y «*de este lado* (izquierda), *la de las pequeñas*».

MAR (4;6), pese a todos los intentos, cree, al ser interrogada, que una bola en el final, con un golpe a la izquierda, llegará a las cajas.

Hay que destacar dos puntos en estas reacciones elementales. El primero, que, como de costumbre, una acción del propio cuerpo que conduzca directamente al fin es preferida a una acción con un medio, cuando este no constituye (como un palo, por ejemplo) una prolongación del brazo o de la mano: de ahí la tendencia a lanzar con la mano la bola a las cajas o de sólo servirse de las barras como de una pista horizontal o inclinada. Se le muestra al sujeto su uso de medio, como catapulta, y ese nuevo espectáculo puede distraerle; pero como le domina la preocupación de la finalidad que trata de conseguir, ese posible medio se vuelve a descuidar. Por otra parte, basta cambiar la dirección de los trayectos de la bola para que el sujeto, incluso si ya se ha ejercitado en golpear la barra, vuelva a la sencilla conducta de lanzar aquélla con la mano.

Pero más interesante es un segundo aspecto de esas reacciones: la dificultad sistemática para tener en cuenta los observables sobre el objeto e incluso respecto a la acción cuando son contradictorios con las previsiones más naturales. Estas consisten —es lógico esperarlo—, de una parte, que la bola situada en uno de los extremos de la barra salga por ese

mismo lado, y, de otra, que la bola vaya tanto más lejos cuanto más cerca esté de ese extremo. Resulta claro que esas dos previsiones dimanan de la incomprensión del papel de la rotación de la barra, aunque ese movimiento en arco de círculo pueda ser comprobado; en la hipótesis de una traslación, y no de una rotación (y esa es la hipótesis normal a lanzar él mismo el proyectil con la mano o hacerlo rodar y no hacerlo girar), es evidente que se imponen las previsiones falsas y que es incluso contradictoria para el sujeto admitir que la bola salga en sentido inverso a su situación en la barra. Pero lo interesante es que, a pesar de tales presuposiciones, el sujeto ve muy bien lo contrario de lo que espera (PIE indica, inclusive, una posición óptima en la buena dirección), pero no lo tiene en cuenta después. Hay aquí, además, una dificultad de aprendizaje: lo que se halla en cuestión es la estimación misma de los observables en el objeto y en la acción, en el sentido de que no basta comprobar un hecho para aceptarlo, si hay razones para negarlo (o, si se prefiere, rechazarlo) en virtud de una evidencia superior. Si no existen esas razones, el sujeto de este nivel es fenomenista y acepta cualquier cosa, como ISA cuando atribuye una dirección regular a las bolas pequeñas e inversa a las grandes. En cambio, si el observable perceptivo es enojoso, es retenido sólo como observable conceptualizado estable.

Esos sencillos hechos tienen, pues, cierta importancia teórica: nos muestran que, incluso en los niveles muy elementales (de tres a cuatro años), la asimilación del dato, en forma de simples observables conceptualizados, depende ya de coordinaciones anteriores. Pero, en la mayoría de las situaciones, hemos de suponer la existencia de esas coordinaciones y admitir que ellas condicionan los observables ulteriores. En un caso particular, por lo contrario, vemos que el niño comienza lanzando con la mano la bola o haciéndola rodar por la barra inclinada, etc. Son entonces las acciones iniciales las que entrañan, por ingerencias, ciertas coordinaciones concebidas como necesarias: que la bola salga preferentemente por el lado en que está situada y que llegue tanto más lejos cuanto más colocada esté del final. En este caso, las coordinaciones ingerenciales canalizan y modifican los propios observables.

2. El nivel IB: iniciación de las direcciones correctas, pero incomprensión de las distancias

Como habitualmente, el nivel de los 5;6 a los 7 años, que es el de las funciones constituyentes, señala un progreso notable en el desarrollo de las acciones, y esto lo vemos perfectamente aquí, ya que el sujeto se ha interesado por el dispositivo tras haber visto el lanzamiento de la cerilla, y se ejercita en manejarlo, consiguiendo en sus accicones lanzar lejos la bola. Pero si algunas de esas acciones propias se ven coronadas por el éxito, la toma de conciencia de los observables en el objeto, e incluso la toma de conciencia de las variaciones de la acción, siguen siendo «lagunares», ya que el sujeto continúa pensando que el proyectil irá tanto más lejos cuanto más cerca esté de las cajas, ¡aun descubriendo que, para salir de un lado de la barra, debe estar situado en el otro! En suma: el sujeto, por la acción, llega a descubrir las direcciones de la caída, pero sin conseguir, no obstante, comprender las relaciones de distancia:

Tam (5 años) no sabe qué hacer con el dispositivo, pero después de la demostración con la cerilla, se interesa y trata de aplicar el procedimiento con la bola. Empieza en mal sentido y llega incluso a presionar la barra justamente al lado de la bola. La desplaza entonces en el otro lado y logra seis puntos. Luego hace variar la posición para tantear el punto de llegada. Tras cinco intentos, se le pregunta: «¿Cómo lo has hecho para llegar tan lejos? (los seis puntos). — *No lo sé.*» Siguen once nuevos ensayos con resultados entre 8 puntos y 0 (la bola cerca del centro cae sencillamente). «¿Qué has hecho? — (Ella no lo recuerda.) — ¿Y cómo has hecho para llegar más o menos lejos? — *No lo sé.*» Después de una prueba dirigida: «¿Por qué ha ido esta vez más lejos? — *Porque estaba más lejos en la barra* (indica justamente lo de la primera vez).» Pero un momento más tarde, después de haber desplazado y vuelto a colocar como antes el centro de giro: «¿Dónde se ha de colocar la bola para llegar más lejos? — (Lo ha olvidado todo y la aproxima no solamente al centro, sino también al extremo derecho de la barra) (¡cerca de las cajas!).» Después de un fracaso, se sitúa a la izquierda del eje, pero lo más cerca posible del otro extremo: «¿Por qué allí? — *Porque está menos lejos de allá* (al extremo cercano a las cajas...).» Diecinueve nuevas pruebas (cuatro frustradas y una acertada, la octava) no bastan para hacerle enunciar la ley. Pero lo interesante de sus reacciones finales es que cuando se trata de sustituir la derecha la tracción de un peso con la presión sobre la barra (estando, pues, la bola a la izquierda del eje e incluso en el principio), Tam se interesa en hacer variar su posición, y piensa que debe estar «*más lejos*» del final de la barra, aplicando así, sin razón, al peso lo que se negaba a hacer para la bola...

Eri (5;6) se jacta de conocer el dispositivo por haber jugado ya

a eso «*con reglitas*». Se coloca entonces una regla en equilibrio sobre un trípode, y Eri dice, en efecto, colocando la bola en un lado: «*Va a salir por ese lado* (el inverso del impulso) *si se aprieta ahí*». Pero cuando se trata de prever la mejor posición, no deja de elegir un punto no extremo, «*porque está más cerca del final*», es decir, del sitio al que se dirigirá la bola. Cuando se pasa al dispositivo habitual, enuncia el mismo principio; pero como sus pruebas no lo confirman, elige una posición de compromiso, ni demasiado lejos, ni demasiado cerca. En cuanto al peso, no lo quiere cerca del eje: «*Irá más lejos; está más cerca de ahí.*»

Ala (5;8) consigue utilizar el dispositivo, con una posición de la bola no lejos del principio, a la izquierda: «¿Y para hacerlo mejor? — (La acerca al centro.)» Después de las pruebas se percata de que «*está mejor*» en el extremo izquierdo; pero cuando se invierte el sentido de la rotación: «*habrá que ponerla allí* (nuevamente más cerca del punto de caída)».

Cha (6;6) hace sus pruebas con una bola a media distancia: «¿Cuál es el mejor sitio de la bola para llegar muy lejos? — *Ahí* (la acerca a las cajas); *así va más lejos.* — ¿Por qué? — *Está más próxima* (a las cajas).» Prueba y ve lo contrario; vacila «sin decidirse». — «*Voy a intentarlo desde aquí* (la separa un poco; y hay mejor resultado). — ¿Y si se la coloca al final? — *No lo sé.*» Se sustituye el impulso de la mano por pesos: aproxima en seguida la bola a las cajas. Se suceden varios ensayos, pero cuando se la aleja demasiado, vuelve cerca. «Dime cuándo va más lejos. — *No lo sé; no me acuerdo.*»

Fra (7;3) utiliza desde el principio los pesos e inclina la barra del lado de la bola para que tenga que bajar más hacia el peso: «*Así irá más adelante.* — ¿Y por qué irá la bola más lejos? — *Por el impulso.*» Sin embargo, vuelve a colocar la bola cerca del centro: «*Así estará más cerca* (de las cajas), *mientras que puede saltar más lejos.*» Después de algunas pruebas, reconoce que no, y adopta una solución de compromiso (en el medio, entre el centro y el final): «*En medio, porque 5 + 5, puede caer en el 5* (la caja 5.ª) *o en la 10.*» Finalmente, ha de rendirse a la evidencia: «*Va más lejos ahí* (al fin). — ¿Sabes por qué? — *No.*»

El hecho de que el sujeto descubra, al golpear en un lado del dispositivo, que el proyectil debe estar situado en el otro, se deriva seguramente de que ve que ese proyectil sale de la barra y salta en el aire en lugar de rodar por ella; hay ahí un observable muy sencillo y no está contrarrestado tan pronto como el niño renuncia a sus tiradas con la mano. En cambio, la resistencia del sujeto a una lectura correcta de los efectos de las posiciones es más sorprendente: Tam realiza cinco y luego discinueve pruebas que podrían ampliamente bastar para informarle, y, en un momento dado, formula incluso la ley de «cuanto más lejos de las cajas, tanto más lejos (en sentido inverso) en la barra». No obstante, rehúsa concluirlo y vuelve a la hipótesis contraria. Pero el hecho de

que aplique, al azar, un golpe al peso (que no es proyectado) y no al proyectil que manipuló largamente, demuestra que existe ahí un conflicto: hay en ello, para estos sujetos una especie de contradicción en llegar más lejos a las cajas sin partir más cerca de ellas, y esa ingerencia retrasa al observable. Corriente a los cinco o los seis años, esta reacción dura, en algunos sujetos, hasta los siete y los ocho, e incluso, momentaneamente, hasta los nueve y los diez. Una niña de 9;9 empieza por diseñar aún las trayectorias en forma de dos arcos similares y levemente distanciados, ((, lo que hace natural la inferencia de que una salida «más cercana» implique una llegada «más lejos». En otras palabras, el sujeto no podría aceptar las comprobaciones conforme a la ley si esta no es comprensible y no lo está al nivel IB, salvo (y no siempre) cuando el niño conoce antes el fenómeno. Lo que falta aún para esa comprensión de la ley parece depender de las dificultades de representación de la rotación de la barra y, en consecuencia, de la longitud de las trayectorias del proyectil. El niño comprende que si se apoya en un lado de la barra, se la hace subir por el otro y provoca la salida del proyectil; pero lo que no capta aún es que ese balanceo de la barra es el principio de una rotación y que, en consecuencia, la bola situada al fin de la barra está, por ello, colocada realmente al extremo del radio de rotación y describirá así un arco mayor: para estos sujetos el móvil deja sencillamente la barra y va, en línea recta, hacia las cajas; eso lo muestra el diseño, ya citado, de 9;9 años. Ciertamente, ocurre a veces (ERI) que, en el nivel IB, los diseños parecen figurar dos arcos de círculos concéntricos; pero no hay ahí sino un símbolo de la altura del proyectil al abandonar la barra y de su caída en las cajas, y el sujeto no se plantea la cuestión de la propia longitud de tales arcos. En resumen: la inferencia corriente en este nivel «sale más cerca y así llega más lejos», parece provenir de una incomprensión de la rotación y de una indiferenciación permanente entre rotaciones y traslaciones, reduciéndose las primeras al hecho de que el móvil sale de la barra, y las segundas representan el trayecto que conduce a las cajas. En cuanto al resultado final al que conducen la mayor parte de estos sujetos (véase ERI) es, entonces, el de un compromiso entre el hecho comprobado y la previsión, es decir, una posición intermedia, ni demasiado lejos ni demasiado cerca de las cajas.

3. El estadio II: comprensión de las posiciones y factores dinámicos. El nivel IIA

Desde los siete-ocho años, por término medio (pero algunos sujetos precoces de seis años conocen ya el juego), el niño descubre la ley de las distancias para el proyectil, y la descubre porque ha llegado a ser capaz de explicarla. Aquí tenemos ejemplos del nivel IIA:

Jac (7;2) lanza primero una caja de cerillas con el dispositivo; luego pone la bola a distancias variables del eje, comprendido el centro. «¿Dónde irá mejor? — *Creo que al final.* — ¿Completamente al final? — *Sí, porque está más lejos. Si se pone en el otro extremo, cae en seguida. En el fin, va lejos.* — ¿Por qué? — *No lo sé.*» Sin embargo, diseña dos trayectorias, una para el final y otra a los tres cuartos, mostrando así que ve la diferencia; y tan pronto como se le proponen los pesos, pone la bola al final: «*Cuando esta al final, va lejos, porque tiene más impulso.*» También con los pesos encuentra una posición conveniente para el centro de giro, comprendiendo los inconvenientes de las desigualdades demasiado notables en los dos lados (el peso no bajará bastante o la bola no irá lo bastante lejos).

Vla (7;5), pudiendo utilizar lo que quiera, escoge en seguida los pesos. Tantea primero la posición de la bola; luego la sitúa en el extremo: «*Irá más largo* (lejos) *porque está al final de la barra*», pero pone el peso hacia el centro, «*porque está más cerca de la bola* (como si la aproximación favoreciese la acción). *Espere; no, eso está mal* (aleja el peso). *Está mejor en el primer sitio. La bola ha sido lanzada más lejos, porque está el peso más lejos de ella.*» Luego ajusta el eje, dejando más largura del lado de la bola: «*Eso la hace ir más lejos.* — ¿Por qué? — *Bien, el peso cae y el objeto sale.*» El diseño muestra una barra casi vertical, estirada por el peso en su extremo, mientras la bola es proyectada encima del otro; y llega más lejos.

Phi (8;0) golpea la barra con la mano y coloca en seguida la bola en el otro extremo: «¿Así irá mejor? — *Sí, porque está más alta* (una vez levantada la barra), *hay más tiempo para alzarla y va más arriba.* — ¿Y allí? (cerca del centro). — *No, eso no vale. Yo lanzo más lejos* (al centro) *que ahí. Ahí* (al centro) *yo creo que* (eso va mejor) *porque está más lejos de allá* (las cajas) *y después va más de prisa. Se lanza más fuerte y eso* (el centro) *está demasiado cerca de las cajas.* — ¿Puedes hacerlo de otro modo que con la mano? — *Sí; con el peso.*» Lo ajusta entonces en el extremo y hace variar el centro de giro hasta un tercio de longitud al lado del peso, y dos tercios hacia la bola, de modo que ésta vaya más lejos y que, para conseguirlo, el peso descienda suficientemente. «*Cuando el peso está allí* (no en el final), *desciende un poco, ahí* (al final), *luego más*», es decir, un efecto superior sobre la bola.

Ser (8;6) pone en seguida la bola en el final: «*En el final irá más lejos si* (= porque) *va allí más fuerte.*»

Dav (8;6), lo mismo, porque si no se la pone al final, «*no sube alto*», mientras que el peso en el otro extremo va mejor quc en otro lado, «*porque la barra está* (= va) *más abajo*».

Lou (9;8): el peso debe estar al final «*porque si se deja, el peso baja, y si está arriba* (en el otro lado), *la bola puede saltar* (aun estando en el final)».

Sco (8;10): la bola al final «*va más lejos; no hay más impulso*».

Din (8;5) pone la bola al final de la barra y señala que el ángulo en la subida, descrito por la rotación de la barra hacia el lado de la bola, corresponde al ángulo de descenso hacia el lado del peso: por una pequeña desviación, «*tiene menos impulso*» y la bola va menos lejos. Pero, cuariosamente, agrega que cuando la barra está vertical y el peso «*choca* (contra el reborde) *eso le da impulso*», como un resorte.

En cuanto a sus acciones, estos sujetos parecen testimoniar una comprensión dimanante del mecanismo en juego, apoyándose en la intuición de la rotación de un palo sujeto en la mano por uno de sus extremos: mientras que los sujetos del nivel IB no pensaban aún en términos de rotación, los de este estadio II se la representan netamente. Por ejemplo: Vla diseña la barra en posición casi vertical; Phi describe inmediatamente la posición de la bola al final de la barra, en términos de «más alto» y no «más lejos» («hay más tiempo para *levantar*, y no va más arriba»), y también Dav y Lou; finalmente, Din indica la correspondencia de los ángulos en los dos extremos, ascendente y descente, de la barra que se inclina..., etc.

Pero si la ley de las distancias se hace así comprensible en función de las propias acciones del sujeto y de la intuición de la rotación que entrañan, la toma de conciencia de esas acciones y de sus resultados, suscita un interesante problema. Algunos de esos sujetos no deducen, efectivamente, de esa rotación, que cuanto más esté la bola al final, mayor será su trayectoria. Ciertamente, todos dicen que llegará «más lejos»; pero sabemos que, hasta el nivel IIB, la evaluación de las longitudes sigue siendo ordinal; es decir, rotativa a los puntos de llegada, y no entraña aún estimación ni conservación de los intervalos. Pero, sobre todo, el hecho sorprendente —y que atañe justamente a las insuficiencias de la toma de conciencia— es que ese «más lejos», si no va ligado a un trayecto más largo, lo está, en cambio, de pleno, al dinamismo propio de la acción. Jac, que al principio declara no saber por qué la bola va más lejos cuando parte del final de la barra, declara luego: «Cuando está en el final va lejos porque tiene más impulso» (Fra, nivel IB, hablaba ya de «impulsos», porque, con sus 7;3 años se halla cerca del nivel IIA; pero no sacaba de ello las consecuencias que ven

los sujetos presentes). PHI precisa que, en el final «se tiene más tiempo para levantar» (la barra); «así va más rápida» y «se lanza más fuerte». SER y SCO hablan también de fuerza y de impulso. LON explica el efecto obtenido en términos de «saltar bien». En suma, la idea general es que la posición de la bola al final de la barra facilita la acción de rotación de ésta, y le da a aquélla el impulso o la fuerza necesaria para llegar «más lejos», pero sin la consideración de la longitud como tal de los trayectos en cuanto intervalos.

Interesa recordar que, en nuestra antigua experiencia sobre la caída, los efectos de la rotación eran bien comprendidos antes de su repersentación: colocando de rojo y de azul, respectivamente, los dos extremos del palo, los sujetos preveían su permutación al término de la caída, antes de ser capaces de representar, mediante el diseño o los gestos en lentitud, las etapas y la trayectoria del palo en rotación o de sus extremos.

En cuanto al peso, su acción se inscribe en el mismo modelo dinámico: se trata sobre todo de un fin, porque «cae (mejor) y la pola sale» (VLAJ), porque desciende durante «mayor tiempo» (PHI), ya que con mucha desviación tiene más impulso», y DIN llega a añadir que si choca en el borde de la caja, toma fuerza como con un resorte.

4. EL NIVEL IIB

En el nivel IIB, de nueve-diez años, el sujeto podría referirse a la longitud de las trayectorias, ya que es el nivel de la conservación de las longitudes métricas, independientemente de las consideraciones ordinales. Es muy sugestivo comprobar que él no ha hecho nada aún y que su toma de conciencia de las acciones ejercidas sobre la barra y de su generalización en el caso del paso sólo le lleva a afinar las consideraciones dinámicas precedentes, recurriendo a un modelo de balanza que explique las accciones recíprocas del peso suspendido y de la propia bola:

HAR (9;2): hay que poner la bola al final, porque así, apoyando en la barra, *«da mayor impulso»*. Respecto al peso, recurre a las intuiciones anunciadoras, pero incompletas, del momento dinámico que se observan en este nivel: el peso debe estar en el extremo de la barra, *«porque eso hace peso mayor.* — ¿Pesa más? — *No; lo mismo, pero hay más barra, y eso* (la bola) *va más lejos»*. Después, retrocede al punto de giro: *«Eso va más lejos, porque pesa más.* — ¿Dónde? — *La barra tiene más peso aquí* (el lado de la bola, lo que refuerza su

acción) *que allá* (el lugar del peso). — ¿Entonces? — *Cuanta más barra hay, mayor es el impulso.*» Lo precisa, señalando la barra levantada y la salida de la bola; sin embargo, no piensa en la longitud de los trayectos (diseños en parábolas distanciadas), y muestra, sencillamente, que con la inclinación de la barra, la bola sale desde el final más alta (efecto de rotación sin representación de los trayectos).

Co (9;6) piensa que cuando el peso no se halla suspendido en el extremo, «*no pesa bastante*», mientras que si se la adelanta «*tiene más peso.* — ¿Por qué es mejor así? — *Si esto* (la bola) *es menos pesado* (relativamente al peso) *y se coloca allí* (al final), *va así* (movimiento más rápido)». Finalmente, insiste de nuevo: «*Allí* (el extremo del lado del peso) *hace más peso; tiene más fuerza cuando está al final.*»

Dim (9;7): la bola no puesta en el final «*irá peor, porque está más baja* (¡rotación!), *y no tiene bastante fuerza*». Acerca del peso, retrocede al centro de giro (un tercio del lado del peso, y dos tercios al de la bola). «*La barra es más larga; entonces, lanza más lejos; allí* (el peso) *pesa más, pero no hace falta que sea demasiado largo* (el lado de la bola), *porque no habría más peso aquí* (lado del peso).» Se coloca la bola a un cuarto de distancia del final: «*Así va peor, porque el peso no lanza bastante fuerte.* — ¿Pero nada se cambió en el peso? — *Tiene más fuerza allí* (cuando la bola está al final).» Se desplaza el peso hacia el centro: «*Así se le quita un poco de peso.*» Al final «*tiene más impulso; el peso desciende más y eso* (la bola) *va más lejos*». Cuando se le pregunta, diseña correctamente los trayectos, pero sin rectificar su explicación.

Xav (9;9) sitúa inmediatamente la bola en el final: «*El final* (de la barra desde el centro) *es más largo y proyecta mejor.*» Respecto al peso, se le pregunta si irá mejor según dos posiciones: «*En la primera* (extremo) *es más pesado; en la segunda es menos pesado, porque tiene menos barra, y la barra también pesa.*» Se produce entonces la reacción admirable de sopesar con la punta de los dedos el peso suspendido en las dos posiciones... Respecto a las trayectorias, Dim se limita a decir: «*Yo creo que esto gira*», mostrando la rotación con salida de la bola.

Gys (10;0) verifica si el peso desciende bastante bajo «*porque si se tira más abajo no tiene tiempo para adquirir velocidad*». Por otra parte, si se le reparten las longitudes entre la bola y el peso, «*hay mayor peso aquí y menor ahí. Allí* (= lado de la bola = menor peso) *hay más equilibrio, y allá* (el peso), *menos.* — ¿Entonces? — *Sí, va más fuerte porque tiene mayor peso*». Dicho de otra manera, ante el infortunio de sus intentos, Gys parece sostener que hace falta una desigualdad, causa del desequilibrio, para que el peso dé fuerza y velocidad.

Nic (10;1): Hay que poner el peso al extremo de la barra para que «*haga mayor peso. Da impulso para salir.* — ¿Y la bola? — *Al final, porque puede ir más alto*».

Se ve que estas reacciones difieren poco, en principio, de las del nivel IIA: la presión o el peso imprimen una rotación

a la barra, que alza entonces la bola y la «proyecta» con impulso y velocidad, por lo que su llegada es más lejana. La única novedad notable es la comparación de esta situación con una balanza, y en interés de que el peso sea lo suficientemente grande para propulsar la bola. Resulta de ello, ante todo, un cuidado de posición, siendo la opinión general que el peso pesa más en el extremo de la barra que cerca del centro, lo cual es, por otra parte, un comienzo de la intuición del momento dinámico. En el caso de HAR hay reversión, con un cambio del centro de giro, ¡y el peso se hace superior por el lado de la bola, lo que le da a ésta un impulso! Pero en todos los demás hay, por lo contrario, preocupación constante de estimar el peso suspendido más pesado que la bola (Co, sobre todo DIM, etc.). XAV sopesa los pesos con la mano, y GYS traduce el fenómeno en términos de desequilibrio.

La sutileza de esos análisis hace muy sorprendente la ausencia de toda referencia explícita a la longitud de las trayectorias: como en el nivel IIA, esos sujetos piensan en términos dinámicos de propulsión, de altura y de impulso, lo que conduce la bola «más lejos», pero sin referencia a la misma longitud de los trayectos.

5. EL ESTADDIO III Y CONCLUSIONES EN CUANTO A LA TOMA DE CONCIENCIA

Hay, entonces, que esperar el nivel de los once-doce años, con dos casos de diez años, para que sean finalmente empleadas las expresiones «más largo camino», «mayor curva», etcétera:

SYL (10;0) es un buen caso de lo que los psicólogos alemanes han llamado, con SANDER, una «génesis actual», es decir, que pasen un breve período de interrogación para todos los estadios anteriormente distinguidos. Comienza, como en el estadio IA, por intentar hacer rodar la bola por la barra en pendiente. Cuando se le sugiere que emplee la cavidad, pone allí la barra con prolongación y golpea sobre ésta, pero entonces acerca la bola a las cajas, como en el nivel IB, y dice: «*Eso puede hacerlo avanzar.*» Después de eso, sitúa la bola al final y viene a la rotación del nivel IIA: «*Podría ir más lejos, porque la barra es más larga y eso la levanta más alto*», es decir, que proyecta mejor la bola. Luego emplea el peso y hace los razonamientos del nivel IIB: coloca el peso en el extremo «*porque es más pesado cuando está en lo alto de la barra, y eso la hace ir más lejos.* — ¿Por qué? — *Hace casi una vuelta* (rotación de la barra)», mientras que en las otras posiciones, «*en lugar de dar una vuelta, se detiene.* — ¿Por qué va menos alta y menos lejos? — *Aquí* (el peso en el final) *hace*

que se proyecte más lejos, lo que le da (= hace dar) *mayor recorrido.»* SYL alcanza, pues, el estadio III, e ilustra su noción de «gran recorrido» diseñando, para una de las posiciones de salida de la bola, un gran arco de círculo alargado; en el segundo dibujo, una curvatura fuerte y corta.

TIA (10;6) comienza por los razonamientos del nivel IIB y los resume diciendo que el peso y la barra «*hacen levantar*». Fija el centro de giro a un tercio: «*Así tiene más fuerza.* — ¿Por qué va mejor? — *Recorre más camino, y entonces llega más lejos.* — ¿Por qué más lejos? — *Porque la barra* (la parte de ésta comprendida entre la bola y el centro de giro) *es más larga, tiene mayor fuerza y recorre más camino*».

MIC (11;1) pone la bola al final «*porque así sube más alto*» y el peso en el extremo opuesto con centro a un tercio, porque así hay «*más peso y da mayor impulso; va más veloz si se tira de abajo.* — ¿De dónde viene el impulso? — (Indica la inclinación del lado de la bola.) — *La barra empieza ahí a tomar impulso; el recorrido será mayor* (diseño de los trayectos en dos posiciones de la bola). — ¿Por qué sale la bola? — *Es el peso el que la hace salir, y también la barra, porque le da movimiento; el peso tira, y la barra da el movimiento*».

JEA (11;9) titubea mucho en cuanto a elegir el centro de giro: si se le sugiere el lado del peso, «*eso da más impulso*», pero en detrimento de la bola, porque «*cuanto más larga es* (la barra del lado de la bola), *más lejos irá, y mayor camino ha de recorrer.* — ¿Qué es lo que da el impulso? — *El empuje, pero también interviene la barra*», porque si la bola no salta lo bastante, «*hay entonces menor trayecto* (en el aire)». En resumen: «*Hay que promediar, porque los dos concuerdan: el peso no sirve para nada si no hay barra.*»

GIL (12;7) llega a la misma solución.

CLA (11;11), de igual modo, comprende el papel de la longitud de la barra: si se la disminuye (centro de giro) del lado de la bola, «*siempre hay el mismo impulso, pero la bola va menos lejos.* — ¿Por qué? — *Porque* (si la bola está) *al final, va más alto y el trayecto* (hacia las cajas) *es más largo*», y desplazando el centro de giro, «*la bola recorre mayor trayecto*».

YVO (12;0). Igual razonamiento: desplazando el centro, «*la bola tiene mayor trayecto que hacer*».

MIC (12;2) cree que, desplazando el centro, «*se proporciona un mayor ángulo*» (piensa en el arco), y la bola «*realiza un camino más largo*».

DAL (12;6) hace los mismos razonamientos, y concluye: «*Hay un radio más grande, lo que da un círculo mayor.*» ¡Mide las trayectorias, sirviéndose de cualquier objeto como compás!

Las dos novedades de este estadio, de las que se trata de establecer cuál es la que entraña a la otra, son: por una par-

te, la consideración general de la longitud de las trayectorias de la bola, sin contentarse, como anteriormente, según el orden a los puntos de llegada, y, por otra parte, la relación de esa longitud con la del radio de rotación, es decir, con la longitud de la propia barra, en la parte comprendida entre la bola y el centro de giro. Ahora bien: comprobamos que, excepto el sujeto intermedio, SYL, que empieza por reaccionar de niveles inferiores, pero llega a hablar de «gran recorrido», todos los demás, desde TIA a DAL, comprenden que los trayectos recorridos por las bolas no dependen únicamente de la presión o del peso que actúa al otro extremo de la barra, sino de la longitud útil de esa barra; es decir: del radio de rotación: «El peso tira y la barra da el movimiento», dice MIC, y DAL: « Hay un radio mayor, lo que produce un círculo más grande.» Ciertamente, los sujetos del estadio II lo sabían implícitamente, puesto que situaban ya las bolas al final de la barra, diciendo que así suben más alto y van más lejos. Pero, aun comprendiendo el movimiento de la barra como rotación, sólo veían en esa llegada «más lejos» de la bola, un efecto de propulsión: «El final (de la barra desde el centro) está más lejos, y así proyecta mejor», decía también XAV; lo que resume muy bien las conceptualizaciones del nivel IIB. La novedad del estadio III es la representación espacial detallada; que como el mayor arco de círculo durante la rotación («mayor ángulo», dice MIN), entraña una «mayor curva» (MIC), el dinamismo del peso no explica nada sin la consideración geométrica de las longitudes del radio y del recorrido que éste determina: «El peso de nada sirve, si no hay barra» (JEA).

Volvamos a nuestro problema: ¿por qué esas representaciones tan sencillas y ya contenidas implícitamente en las ideas de rotación del estadio II, sólo aparecen muy tarde? ¿Acaso cuando el sujeto experimenta, por fin, la necesidad de explicarse la propia longitud de los trayectos (y no solamente sus puntos de llegada) busca la razón en el radio de rotación? Pero entonces, ¿por qué no se hace sentir esa necesidad sino después de las consideraciones dinámicas del estadio II?

Indudablemente, se ha de invocar aquí un factor más general: el de la toma de conciencia de las acicones propias. Estas conducen realmente a los éxitos desde los niveles IB e incluso a veces IA; pero su toma de conciencia es mucho más lenta allí, dado que parece obedecer a leyes necesarias de sucesión. Cuando se trata de acciones cuya efectuación

es compleja desde el punto de vista de su mecanismo sensomotor, la toma de conciencia procede de la periferia hacia el centro, es decir, del resultado exterior a sus condiciones internas de realización; por ejemplo: caminar a gatas es de una ejecución fácil para niños de cualquier edad, pero de realización compleja, y, a los nueve-diez años, sólo dos tercios de los sujetos consiguen indicar correctamente los movimientos sucesivos de las manos y de los pies; en tanto que en el nivel elemental, las dos manos tienen que actuar antes (ya que están en la direción de la marcha), luego van seguidas de los pies, etc. En el caso de la catapulta, la efectuación motora del sujeto es menos compleja, puesto que sólo se trata de presionar, de golpe, sobre una barra o de reemplazar dicha presión por la ación de un peso. Pero el desarrollo de las secuencias físicas lo es más, y se encuentra entonces una ley análoga: la toma de conciencia de los observables sobre la acción o la toma de conciencia de los observables sobre el objeto parte del final exterior que alcanzar, para sólo remontarse, progresivamente, a las condiciones previas, más internas cada vez.

El fin que ha de alcanzarse es la llegada de la bola a las cajas; y como éstas se hallan situadas más allá del dispositivo, el camino que conduce allí es conceptualizado en seguida como una sencilla traslación: de ahí provienen las acciones directas de impulsar o de hacer rodar (nivel IA), y luego la idea de que cuanto más cerca esté de las cajas, más lejos irá (nivel IB). Cuando los observables sobre el objeto imponen la comprobación de una rotación de la barra, la coordinación más sencilla que une esa rotación al objetivo que se ha de alcanzar se funda entonces en la idea de propulsión, dado que el proyectil se «lanza» al aire y no se le hace rodar adelante. La elección de los observables acerca de la acción será, pues, determinada por la necesidad de la propulsión más eficaz: de ahí procede, naturalmente, la toma de conciencia de las condiciones de la propulsión como factores dinámicos, propios del estadio II, porque la consideración de la llegada al objetivo impone una relación directa entre éste y la acción propia, lo que produce la búsqueda de una «causa», en el sentido global del «porqué» antes de llegar al «cómo». Esta relación directa entre el objetivo y la acción, que parece responsable de la elección de la primera invocada de las «causas» posibles, depende sólo de la mayor o menor facilidad de modificaciones, más o menos el resultado perseguido. En el nivel IIA, el niño descubre

así que, colocando la bola al final de la barra, favorece la «llegada más lejos»; no hace falta más, porque tiene entonces mejor «lanzamiento», para que se revista de poderes dinámicos (fuerza, impulso, etc.), sin que haya necesidad de explicar el lanzamiento, en sí, ni su «cómo». La razón de ello es que lo propio de la indagación del «cómo» es retrotraer los problemas, buscar, pues, el porqué del mecanismo invocado como solución del primer porqué, y así sucesivamente: luego la relación directa entre la acción y la finalidad hace inmediatamente inútil esa regresión de los problemas. Sin embargo, desde el nivel IIB esta sencilla causa del «impulso», la «fuerza», etc., al explicar la propulsión, se diferencia ya por un afán de tener en cuenta las *covariaciones* en las relaciones entre el peso suspendido y el de la bola, de donde provienen los modelos de balanza que orientan el porqué de la propulsión en la dirección de un análisis del «cómo». En suma, como todo al fin, en virtud de ese orden de sucesión psicológicamente necesario, que lleva del final o resultado a sus condiciones cada vez más previas, surgen las consideraciones internas de la rotación, que explican entonces sus resultados exteriores.

En una palabra: el camino a seguir consiste en partir de de los resultados más exteriores de la acción, en el sentido de las más próximas al final, para remontarse a las condiciones previas que interesan, cada vez más, el mecanismo interno de los procesos invocados, el grado de causalidad atribuido a ésto, sigue siendo relativo a las etapas de este análisis regresivo. Por ello, la elección de los observables depende, a cada nivel, del grado de las coordinaciones necesitadas para un movimiento retroactivo de conjunto.

6. El conflicto entre los factores dinámicos y espaciales

Acabamos de resumir la evolución de las reacciones como si, una vez descubierto el hecho de que la bola llega tanto más lejos a las cajas cuanto más cerca se halla situada de la extremidad opuesta a la barra (desde el nivel IIA), el progreso sólo consistiera en una toma de conciencia gradual del desarrollo de los resultados de la acción. Pero hay más, porque esa toma de conciencia no depende solamente de la lectura de los observables sobre la acción y sobre el objetivo: es solidaria de una comprensión progresiva, que supone la

superación de un conflicto entre los factores dinámicos y espaciales, latente durante todo el estadio II. Cierto número de sujetos (más de una treintena) de los estadios II y III fueron reexaminados a ese respecto.

El conflicto se precisa en la cuestión de las relaciones entre la distancia *L*1, que el sujeto debe mantener suficiente entre el peso y el centro de giro, si quiere que el peso desempeñe un efectivo papel (comienzo de la intuición del momento, en el estadio II) y la distancia *L*2, cuya longitud debe prever igualmente, si quiere que la bola vaya bastante lejos (descubrimiento situado, también, en el estadio II): en efecto, como la barra es de longitud constante, no puede aumentar *L*2 sin disminuir *L*1, y a la recíproca, de lo que resulta un conflicto y la necesidad de un *optimum* intermedio o de un compromiso. Era, pues, interesante buscar cómo el sujeto conceptualiza y sobrepasa tal situación, con o sin toma de conciencia del conflicto.

En lo concerniente a la distancia *L*2, por sí sola, ya hay, como hemos visto, dificultad: el sujeto debe comprender que para llegar más lejos, la bola ha de colocarse a la mayor distancia posible del objetivo y no a la más cercana, lo que se ha percibido en el estadio I. En cambio, el aumento de *L*1 no es conflictual, ya que el sujeto comprende desde el estadio I, que si esa distancia es mayor, el peso desciende más y actúa, pues, con más fuerza. Por el contrario, la prolongación simultánea de *L*1 y *L*2 es naturalmente irrealizable; y ahí surge el nuevo conflicto que hemos de examinar. Puede cualizárselo en términos de oposición entre los factores dinámicos y espaciales, porque el efecto de un aumento de *L*1 es, ante todo, aumentar la acción del peso («momento»), que se limita a un trayecto de bajada fácil de comprender, dado que lo propio del peso es su tendencia a la caída vertical, por el contrario, el alargamiento de *L*2, aunque naturalmente unido a la dinámica del sistema, suscita un problema esencialmente espacial, que es (lo hemos visto en los parágrafos 3 y 4) el de comprender el aumento en altura y en longitud de la trayectoria semicircular de la bola.

La técnica adoptada en este sondeo complementario consistió en averiguar dónde sitúa el sujeto la bola para que llegue lo más lejos posible. Luego se le pregunta dónde colocar el peso y el centro de giro *C* para favorecer al máximo el efecto del primero. Tras lo cual se vuelve a preguntas análogas en lo concerniente a la bola, que el sujeto debe pro-

pulsar, variando por sí mismo la posición de *C*. Se trata, entonces, por una parte, de ver si el niño toma conciencia del conflicto, lo que, digámoslo de seguida, está lejos de ser general (solamente en la mitad de los casos, incluso al nivel de su superación), y, por otra parte, cómo ha sobrepasado, porque puede haberlo hecho con o sin el sentimiento de una oposición entre las exigencias relativas a *L*1 y *L*2. He aquí unos ejemplos del nivel IIA:

LIP (8;5), ocupándose primeramente de la bola, sitúa el centro de giro *C* en 2 (muy cerca del peso, a la izquierda)[2], y la bola no lejos del extremo derecho: «*Pensé que iría más lejos, pero ha ido peor* (la retrasa aún). *Va a subir más* (lo verifica). — ¿Y si tuvieras que cambiar algo para hacerla ir mejor? — (Desplaza *C* a 5 hacia la mitad de la barra), *porque el peso podrá tirar más.* — ¿Y qué es lo que eso cambia? — *Eso* (distancia *L*2) *será más corto y la bola irá más lejos y más bajo..., saldrá más rápida.*» Se vuelve a *C* en 2: «*Aquí no tiene que bajar tan lejos, y cómo el peso no baja, la bola puede ir más allá.* — ¿Cómo deben estar la bola y el peso si se pone *C* aquí (en el 9)? — *La bola debe ser más pesada y el peso más ligero; sería igual que si estuviese ahí* (*C* en 2, sin cambiar el peso).» Dicho de otra manera, LIP comprende que un peso ligero con una gran distancia *L*1 equivale a un peso mayor con una pequeña distancia *L*1, lo cual es exacto; pero transpondrá esas relaciones de «momentos» a la propia bola, olvidando las condiciones espaciales de su trayectoria, bien comprendidas al principio.

PIL (8;1), igualmente, sitúa la bola en el extremo distante de la barra, y *C* en 4, comprendiendo perfectamente que «*entonces la bola salta*». Pero cuando razona acerca del peso, lo reduce todo, como LIP, a esta perspectiva: «*Cuando la bola está lejos y es más ligera, entonces va más lejos; pero cuando está cerca del peso, todo pesa más, y no puede ir lejos.*» De igual modo, si se pone *C* en 8 (cerca de la bola), «*no va lejos porque el peso gira* (= va demasiado rápido abajo) *y entonces no va lejos.*»

JOS (9;1) pone en seguida la bola en el extremo: «*Completamente al final*»; si no, salta mal, «*y se desliza a lo largo de la barra*». Pero cuando piensa en el peso, las cosas cambian. «¿Qué se ha de hacer para llegar más lejos? — «*Poner más peso.* — ¿Y si no se tiene? — *Poner la varilla en ese agujero* (*C* en 6), porque está más cerca (de la bola) *y está más lejos; tiene mayor peso aquí.*» Después, pone *C* en 2 (cerca del peso), pero llega a situar la bola junto a *C*: «*Subirá porque está cerca del peso, lo que la hace más pesada.*» Luego, visto el fracaso, vuelve a situar la bola en el extremo, diciendo: «*Pesa más al extremo. En el extremo pesa más y es* (= va) *más lejos*», renunciando así a la relación entre el peso y la bola como si el peso de ésta bastase para hacerla saltar lejos. Después de eso, reflexiona y sitúa el peso en el otro extremo, colocando *C* en 6, «*porque está más lejos y va a saltar mejor*», y, finalmente, llega a ésta conciliación absurda: «*Cuan-*

---

[2] En lo que sigue, las posiciones de *C* están numeradas del 1 al 10, siendo el 1 el más cercano al lugar del peso, y el 10, el más próximo a la bola.

do está al final, la bola da peso al otro peso (al que impulsa la catapulta).» Al final de una segunda sesión, mantiene todavía sus posiciones: «¿Interviene la longitud de la barra? — *Sí, cambia el peso.*»

1) Al comparar a estos sujetos con los del § 3 (el mismo nivel IIA), se ve que, aunque piensan solamente en la bola y en la distancia *L2*, comprenden la relación entre un retroceso de esa bola, a la derecha, y una llegada «más lejos» a las cajas, a la izquierda, sin tener una representación exacta de la trayectoria. En cambio, tan pronto como se trata de razonar sobre el peso y sus relaciones con *L1*, todo se perturba respecto a la bola, no asimilándose la situación de ésta a la que se ha presentido «al momento» acerca del peso. Precisemos, ante todo, que si esos sujetos comprenden ya, en un sentido, que cuanto mayor es la distancia *L1* y mejor actúa el peso porque puede «tirar más» (LIP), etc., está aún muy lejos de ahí a una comprensión real del «momento»: el peso actúa tanto más cuanto que ha de descender o que el peso de la propia barra en *L1* se añade a la del peso suspendido, etc. Sin embargo, la relación legal entre la acción de ese peso y la longitud *L1* es comprobada correctamente. En este caso, todo cuanto concierne a la bola y a la distancia a que llega hacia el objetivo se asimila a esas cuestiones de peso o de «pseudomomento», olvidando lo que se afirmó al principio del interrogatorio: LIP, que traslada *C* de 2 a 5 para aumentar el efecto del peso suspendido, reconoce que entonces *L2* disminuye; pero concluye de ello que, puesto que el peso ha aumentado, la bola «saldrá más lejos, más baja y más veloz», lo que es contradicho seguidamente cuando se vuelve *C* a 2; después de lo cual, si se pone *C* en 9, la bola pierde peso y el peso suspendido aumenta (lo que es exacto desde el punto de vista del momento) y hay que compensar esas dos diferencias para encontrar un efecto análogo al de *C* en 2, etc. En una palabra: la trayectoria de la bola sólo depende de los pesos, sin acudir a las preocupaciones espaciales. Lo mismo ocurre con PIL, salvo que la bola va tanto más lejos cuanto más ligera es; de donde se deriva la curiosa conclusión de que la bola no va lejos porque se hace más pesada si se la coloca cerca del peso suspendido, donde «todo es más pesado»; por otra parte, si *C* está en 8, el peso suspendido aumenta, pero va demasiado rápido en su descenso para hacer que salte bien la bola. JOS piensa, por el contrario, que la bola va tanto más lejos cuanto más pesada es, por una especie

de contagio entre el peso suspendido y el de la bola, etc., y llega a la paradoja de que un peso de la bola en un extremo aumenta el del peso suspendido en el otro extremo. En suma, cuando se trata de pesos, todo se embrolla, y los factores espaciales del principio pierden toda importancia para estos sujetos, que, de salida, razonaban, no obstante, tan bien como los del parágrafo 3.

2) Los sujetos del nivel IIB reaccionan, en parte, lo mismo, pero con el progreso de hacer intervenir más la longitud *L2* o «longitud del palo» que favorece la subida de la bola y, por consiguiente, su llegada «más lejos». Recuérdese, empero, que en el § 3 y en el 4 distinguimos los niveles IIB y III por el hecho de que en IIB los sujetos no hablan de la longitud de su trayecto, mientras que en el estadio III es mencionada explícitamente. ¿No hay ahí, pues, sino una etapa de la toma de conciencia o es el indicio de un progreso efectivo en la comprensión y en el alcance del conflicto entre *L1* y *L2*? He aquí ahora ejemplos del nivel IIB:

Lou (9;4) comprende, rápidamente, que la bola debe estar al final y *C* en 2, para que tenga «*bastante impulso*», y que la bola ha de «*ser más ligera*» (que el peso), porque si no, el movimiento se invertirá. Luego descubre el papel del momento, interpretado a su manera («*es la barra la que hace que los pesos sean diferentes*», añadiendo el peso de *L1* al peso suspendido). Explica entonces que para que sea $C = 7$, el peso suspendido es mayor (conservando su peso absoluto), y entonces «*tira demasiado bruscamente hacia abajo; entonces la bola no tiene tiempo para tomar impulso*», de ahí que llegue menos lejos; y si $C = 2$, «*hace menos peso y debería ir mejor*». Luego descubre (y ahí está el progreso de las reacciones de tipo IIB respecto a las de IIA) que si *L2* es demasiado corta (ha puesto *C* en 7), «*la bola no va más arriba a causa de la altura, que es pequeña* (luego), *no tiene tiempo para tomar su impulso, y entonces cae más cerca*». La conclusión es que la bola va lejos «*a causa del peso y de la altura. Sí, a causa de las dos cosas a la vez*». Pero entonces surge el conflicto, ya que el primero depende de *L1* y la segunda de *L2*, y no se puede aumentar las dos a la vez: se necesitaría una barra «*cuatro veces más larga; así iría mejor*». Busca entonces arreglos: por ejemplo, *C* en 7, pero en ese caso «*hay demasiado peso y no bastante altura*», etcétera; luego comprueba un óptimo hacia $C = 2$, y, lo que es interesante, vuelve a la explicación de los fracasos hacia $C = 7$, diciendo: «*Hay demasiado peso en el otro lado; es demasiado enérgico: tira excesivamente fuerte y la bola no tiene tiempo para salir. Si la barra fuese más larga, la cosa iría mejor.*»

Eri (9;7) sitúa en seguida la bola en la extremidad con *C* en 5, y comprende que si *C* está en 7, «*es demasiado corto aquí* (= *L2*)», mientras que con *C* en 2, *L2* «*es más larga y lanzaría la bola más*

alto, porque la barra (L2) es más larga». Pero cuando recuerda que la salida de la bola se debe al peso de la otra extremidad y que pesa más cuanto más larga es *L*1, entra en pleno conflicto: si *C* está en 5, *«sería más pesado* (que en *C* = 2), *pero iría peor; la bola iría menos lejos..., no lo comprendo»*. Con *C* = 7, es peor: *«Tiene menos peso y la bola, sin embargo, va más lejos: es chocante.»* No hay solución.

TIA (9;6), igualmente, parece comprenderlo todo en cuanto a la bola, que debe colocarse al final de la barra, y que va menos lejos si *C* está en 8 que en 5, porque *«hace falta más balanceo para la bola que para el peso»*. Pero cuando piensa en el papel del peso y del momento, no comprende más: *«Es chocante, porque cuando se pone en los agujeros (C) hasta la mitad* (2 a 5), *va fuerte* (la bola) *y luego* (6 a 9) *no marcha bien»*, porque el peso pesa más.

LAU (9;6): *«El peso baja y la bola sale. Si pesa mucho, se produce un golpe brusco y la bola sale más arriba.»* Pero surge nuevamente el conflicto cuando se descubre el momento: en cuanto a *C* = 9, *«sería mucho mejor, porque iría más lejos»*; pero no va, *«ya que* (*L*2) *es demasiado corta»*. La solución consiste, entonces, en dar a la bola variaciones de peso; en *C* = 1, *«cuando la bola está al final, pesa más»*, y por eso *«al final salta más alto»*, cuanto más fuerte.

YVE (10;0) reacciona como LOU en *C* = 7: *«Es más pesado* (a causa del momento en *L*1), *pero baja demasiado rápidamente»*, mientras que con *C* en 1 ó en 2, el sector *L*2 *«es más largo; la bola queda más tiempo* (en la barra), *y entonces va más lejos. — ¿Por qué? — Porque la bola tiene mayor impulso cuando el palo es más largo»*. En resumen, todo ese mecanismo *«es cosa de peso»*, y *«respecto a la longitud* (de *L*1 y *L*2), *se ha de hallar la mitad* (*C* = 5), no demasiado *larga ni demasiado corta»*.

PIE (10;3) comienza, naturalmente, colocando la bola al final, en *C* = 5; pero cuando recuerda los efectos de momento, sitúa *C* en 9: *«Sí; así se da más peso, y eso produce mucho impulso.»* Como la cosa no va bien, desplaza *C* a 7 y luego en 2, y dice: *«Cuando está en el 7* [la bola], *cae demasiado pronto, porque allí tiene mucho peso.»*

HEL (10;5). Igualmente: *«En el 7 el peso es mayor, pero la bola va menos lejos porque tiene poca barra* (*L*2), *y entonces no salta lejos.»*

LIS (10;5): *«En el 4 es más pesada* (que en el 2), *pero no se tira bien»*, mientras que en el 2 *«la barra es más larga y puede impulsar la cosa»* (la bola).

Contrariamente a los anteriores sujetos (nivel IIA), éstos, una vez centrados en el peso, no pierden de vista la longitud *L*2 ni su papel, como tal longitud, en la proyección de la bola; esto provoca entonces el conflicto entre las variaciones de *L*2 y de *L*1, que es más o menos consciente, según los sujetos, y queda sin solución para la mayoría de ellos, excepto en desear una barra más larga (LOU), o aferrarse, pese a los hechos, a una solución intermedia (YVE).

Pero el interés de estos casos consiste en que nos demuestran mejor aún que en los del § 3 que el papel atribuido a *L2* no conduce a una coordinación efectiva de los factores dinámicos y los factores dinámicos y los factores espaciales (forma y longitud de las trayectorias), ya que toda la atención recae sobre los primeros. Efectivamente, hemos visto, en los § 3 y 4, que sólo los casos del estadio III hablan explícitamente de la longitud del trayecto de la bola. Ahora bien, las reacciones presentes nos muestran que esa falta de toma de conciencia en el nivel IIB obedece a una falta de comprensión, porque la significación de *L2* sigue siendo esencialmente dinámica: la idea dominante (Lou, Yve, etc.) es que si *L2* es demasiado corta, la bola «no tiene tiempo para adquirir su impulso», tanto más cuanto que, por su lado, el peso reforzado por *L1* «baja demasiado rápidamente» (Yve y Pie). Lou llega a creer, como en IIA, que la bola, al aumentar de peso con *L2*, se hace más fuerte por ello. Otros renuncian a comprender, pero visiblemente ninguno se representa, en términos adecuados, la forma y la longitud de la trayectoria, para coordinar esos factores espaciales con la dinámica de la rotación debida al peso.

3) Acerca de nuestros nuevos sujetos, los dos tercios de once-doce años, llegan a esa coordinación y hablan, explícitamente, de la longitud del trayecto de la bola. Tres sujetos entre ocho a 10 años lo mencionan ya, y uno solo, entre 14, a los nueve años. Examinaremos dos, como casos intermedios entre los niveles IIB y III:

Vic (9;6) empieza por una comprensión aparente. «*Si el peso está al final y la bola también, tendrá más fuerza.*» — ¿Por qué? — *Porque tiene toda la fuerza de la barra y es mayor el peso, y hará así un recorrido más largo*», mientras que si se aleja de la bola del extremo «*no tiene un circuito bastante grande; no tendrá impulso*». Pero, después de haber considerado el papel del peso y del momento, propone situar la bola en medio: al final del vástago «*hay mayor circuito, pero tiene menos fuerza* (por el peso, estando *C* en 2); *entonces es en medio donde va más lejos*». Seguidamente, retorna a la situación óptima, pero la explica en la siguiente contradicción: «*La bola va más lejos porque tiene un gran recorrido, mientras que el peso tiene más fuerza por tener un recorrido más pequeño.*»

Mil (10;1) coloca *C* en 5 y la bola al final, luego piensa en el momento, y sitúa *C* en 6: «*Aquí estará algo mejor, porque es mayor el peso*»; luego, tras la prueba, lo coloca en 4 «*porque la barra* (*L2*) *es mayor para enviar la bola.*» Luego en *C* 3: «*Hay ahí, de todas maneras, más peso, porque tiene el peso* (suspendido) y además la barra (*L2*) *que sube; entonces tiene más peso... y un poco más de potencia.*»

Después de esto, ve que todo va aún mejor con $C = 2$; de lo que surge conflicto: *«Es algo chocante, algo comprensible y algo no; aquí la barra puede impulsarla más alto... y acaso más dejos.»* Piensa, primero, que ese «lejos» depende de la velocidad: *«Va menos lejos cuando no sale muy rápidamente»*; luego cambia de opinión: *«A causa del peso de la barra (L2) irá más arriba»*; al fin coordina el peso y el trayecto: en $C = 7$, *«va peor, sin embargo, si el peso es mayor, el recorrido es menor, y entonces eso* (la bola) *sale menos lejos»*.

Se advierte que VIC, comenzando por una reacción que anuncia el estadio III, se halla primero perturbado por la cuestión del peso, y acaba por aplicar a éste la consideración de los recorridos. MIL, por el contrario, nota inmediatamente el conflicto, y se libra de él mediante una coordinación que corresponde al estadio III. He aquí otros tres ejemplos de este último nivel:

GER (11;4) ve, rápidamente, que si *L2* es demasiado pequeña *«lanza menos lejos. En el 5, la bola da mayor vuelta, va más alto; el peso la lanza más arriba»*. En el 4 es aún mejor, *«porque la barra* (*L2*) *es más larga, y entonces proyecta más alto..., produce mayor trayecto, y así va más lejos»*.

HEN (11;1): aumentando *L2 «cuando gira eso corre mayor trayectoria y va más deprisa. Es como con una bicicleta; si pedaleo lo mismo con una gran rueda, iré más veloz»*.

NIA (10;10) pone primero *C* en 3 y la bola al final: *«Cuanto más larga sea la barra aquí* (*L2*) *mayor en distancia es el alcance.»*

Así, sin disminuir en nada el papel de los factores dinámicos, esos sujetos los coordinan finalmente con las condiciones espaciales de forma y de longitud de las trayectorias, en función de las variaciones de *L2*. Se ve, pues, que las etapas de la toma de conciencia descritas en el § 4 son realmente solidarias de una marcha progresiva de la comprensión en sí misma, pero donde faltaba, para ponerla de evidencia, estudiarla aparte, analizando el conflicto de esos factores dinámicos y espaciales. Pero entonces se plantea la cuestión de saber por qué los factores espaciales concernientes a la trayectoria sólo intervienen en último lugar, y se ven desplazados, durante tanto tiempo, por los factores dinámicos del peso y del momento (o seudo-momento). El papel de la toma de conciencia parece innegable a este respecto; lo que le interesa y lo que pretende ante todo el sujeto es, sencillamente, que la bola llegue más o menos lejos, sin que importe que se trate de una salida en altura con caída alejada o de un trayecto circular o lineal; sólo en

último lugar se fijará la atención sobre la forma y la longitud de los trayectos. Pero el proceso de la comprensión no es menos importante ahí: comprender que el segmento *L2* de la barra va a girar alrededor del Centro *C* y constituir el radio de una trayectoria circular es, naturalmente, más difícil que dejar indeterminadas la forma y la longitud, una vez comprendido que «llegar lejos» es función de las dimensiones de *L2*, sea cual fuere la forma de esta función. En realidad, la toma de conciencia, como la comprensión, proceden del «porqué» al «cómo», constituyendo este último, siempre, la respuesta al «porqué» del «porqué», por un desplazamiento regresivo de los problemas, como hemos visto al final del § 4; esto equivale a decir que la toma de conciencia y la comprensión parecen necesariamente solidarias.

CAPITULO XI

LA TOMA DE CONCIENCIA DE ORIENTACIONES CONTRARIAS A LAS DIRECCIONES PREVISTAS *

La investigación, cuyos resultados vamos a resumir brevemente, presenta el carácter de que una de las acciones que se trata de efectuar o de explicar está orientada en sentido contrario al que le parecía al sujeto debía imponerse. Se trata de un juego, conocido en el comercio con el nombre de «balón volante», donde la corriente de aire propulsado por una turbina hace subir el balón cuando éste se baja. En esos dos casos, el reglaje más o menos activo de las conductas condiciona su toma de conciencia; pero la cuestión se sitúa, además, como en el capítulo X, en saber si la explicación del fenómeno o de los errores cometidos conservan adecuadamente los datos observados o si hay deformación y por qué.

El material consiste en una especie de ventilador, que denominaremos «turbina» *(T)*, cuya hélice es accionada por un motor eléctrico regulado mediante un reostato. La corriente de aire producida así (diremos «los gases» *G*) es tal que una vejiga puede mantenerse allí sin caer. El niño tiene, pues, que efectuar un doble reglaje: con una mano, aumenta o disminuye la salida del gas y con la otra imprime a la turbina la dirección deseada. Pero estos son reglajes difíciles, porque si se envía demasiado aire o menos de lo debido, la vejiga se escapa o cae, y, sobre todo, si se cambia la dirección de *T* la vejiga tarda tiempo en estabilizarse, y es preciso esperar y no ceder a la tentación de hacer variar el gas al mismo tiempo; tras lo cual, es necesario actuar con lentitud, sin detenciones. El aprendizaje de esas regulaciones se hace con ocasión de las dos primeras pruebas; esperar a cierta altura de la pelota y luego dirigirla hacia determinados pun-

---

* Con la colaboración de A. Blanchet.

tos indicados. Conseguido esto, se le pide generalmente al sujeto que explique sus errores, consistiendo las pruebas siguientes en hacer pasar la pelota por encima de un hilo, y luego, en hacerle seguir un hilo horizontal tendido en diversas posiciones. Las dificultades, en este último caso, consisten en que los reglajes tienen que ser simultáneos y, sobre todo, en que, inclinando la turbina desde la vertical, la pelota se eleva, en lugar de bajarse. Además, el sujeto se ve inducido, a ciegas, a aumentar siempre el gas en proporción al alejamiento de la pelota, lo que no está justificado, sino en los casos en que no se modifique la dirección. Finalmente, el problema consiste en enviar, con retorno, la pelota «a la luna», es decir, a un cráter (en relieve, de plástico) dispuesto a 30 cm del suelo y a 50 cm de la turbina. Es indudable que, dada la complejidad de esos problemas, no puede esperarse una explicación adecuada de tales fenómenos. En cambio, si se pregunta al sujeto en qué se ha equivocado en sus maniobras, se obtienen, a menudo, explicaciones espontáneas que, a su modo, reconstituyen la conceptualización de los actos ejecutados.

1. El estadio I

Los sujetos del nivel IA (cinco años) presentan dos reacciones interesantes. Una es hacer variar sin discontinuar la intensidad de la corriente *G* en el sentido de reforzamientos sucesivos (y, a menudo del mínimo al máximo), como si se tratase de soplar sin pausa sobre un trozo de papel fino o de algodón, para impedir que caigan. Otra es descuidar la dirección de la turbina *T* mientras las preguntas o los fracasos no recuerden este segundo factor, indicado, sin embargo, en la presentación del material.

Flo (5;3): «Puedes tocarlo todo (exploración del aparato). — (Flo vuelve *T.) — Eso es un molinete.* — ¿Se mueve aún? — (Abre el gas), etcétera.» — «Quisiera que hicieses subir la pelota y pasearla hasta mi mano *(T* está vertical). — (Variaciones importantes del *G;* pero no mueve *T.) — No consigo nunca hacerla volar.* — Pero ya lo has hecho antes. — (Inclina un poco *T*, y la pelota sale.) — Ha de ir hacia mi mano (nuevas grandes variaciones de *G*, pero sin rectificación de *T.)* — Pero, ¿qué tendrás que mover para que llegue a mi mano? (Señala el reostato para *G.)* — ¿Nada más? — *No.* — ¿Qué podrías mover aún? — *Esto (T).*» Así ocurre en cada prueba; y en el relato de las acciones sucesivas (siempre acompañado, por lo demás, de su repetición motora, como es frecuente en este nivel), hay que preguntarle, cada vez, «¿Y después?», para que mencione las inclinaciones de *T* y no solamente el *G*. Pero incluso entonces la toma de conciencia puede ser inadecuada: Flo indica, por ejemplo, una especie de torsión de *T*, y no un ajustamiento de dirección que en la acción se ha efectuado.

Esa subestimación del factor de dirección se explica en tal nivel por el hecho de que el aire no es un móvil comparable a los sólidos, sino que va a una u otra parte según

las exigencias de la situación[1]; el sujeto puede, pues, esperar que impulsara adecuadamente la vejiga si el *G* es suficiente.

Al nivel IB, en cambio, asistimos a dos progresos en las acciones: una dirección dada a la turbina según los distintos puntos que debe alcanzar la pelota, y la intensión de aminorar el gas en ciertas situaciones, en lugar de proceder mediante reforzamientos continuos. Resulta de ello cierto número de éxitos en los reglajes, lo cual es notable para esa edad, pero, naturalmente, no aún sistemático. El obstáculo principal es que el sujeto trata constantemente de seguir la pelota en sus desordenados movimientos, sin esperar a que ella misma se equilibre. Lo propio de esta situación experimental es, efectivamente, que presenta un caso de reglaje progresivo interior de los objetos, lo que el sujeto, naturalmente, no comprende, de ahí su tendencia a querer dirigirlo todo o compensar en el detalle, lo que desemboca en el efecto contrario, puesto que las variaciones del *G* son excesivamente rápidas. Por otra parte, es natural que el sujeto fracase al querer hacer subir la pelota reduciendo la turbina, y que, cuando lo consigue por tanteos, sea sin tomar conciencia o conocimiento de esa relación:

OLI (6;2) comienza por modificaciones continuas del *G*, y luego lo aminora. Logra dirigir la pelota hacia el punto indicado; pero procede a saltos en el regreso, y la pelota cae: «¿Por qué? — *Porque no tenía bastante aire.*» Consigue también hacer que pase por encima del hilo; pero, aun habiendo inclinado realmente la turbina, no atribuye a eso la subida de la pelota: «¿Qué has hecho para que alcance la suficiente altura? — *He acelerado.* — Pero, ¿y para que llegase a la altura buscada? — *He acelerado; y luego he disminuido.*»

Se ve, pues, que el sujeto, aun habiendo conseguido el fin de obtener en la ación las subidas de la pelota, no ha percibido en sus conceptualizaciones el papel directo de la turbina, y menos todavía el hecho de la bajada en lugar de alzarla: de ahí su idea de que aceleraba el *G*, lo que es una deformación del observable en función de relaciones preconcebidas, conforme a las múltiples alteraciones análogas registradas hasta aquí en esos niveles IA y IB, e incluso ulteriormente. Las conceptualizaciones que se obtienen en ese subestadio, no consisten, pues, sino en sucesio-

[1] Ver *Les explications causales*, vol. XXVI, en «Etudes d'épistémologie génétique» (París, P.U.F., 1971).

nes de recuerdos motores, sin ningún plan de cojunto ni mención de los fines perseguidos en cada acción descrita, pero con intervención deformante de ciertas relaciones implícitas, como la precedente, la principal de las cuales consiste en poner en correspondencia la altura de la pelota con la fuerza empleada.

2. El nivel IIA

En el nivel IIA (siete-ocho años) se logra el reglaje del gas, es decir, que el sujeto es ya capaz de disociar en ese punto las regulaciones de su comportamiento de las del objeto:

Yve (7;5), después de dos ensayos, consigue dejar el *G* fijo; y para los cambios de dirección, orienta la *T* a tanteos; y logra luego las orientaciones convenientes. Supera así las diversas pruebas, excepto la de «la luna». — «Dime lo que ha de hacerse. — *Hay que volver la manivela* (reostato del gas) *hasta aquí, inclinar esto (T) hacia la luna, dar el gas, inclinar más eso (T), darle más fuerza al gas, bajar un poco (T), disminuir, disminuir de nuevo, volverla a su sitio y parar de golpe.*» Después del fracaso dice: «*Lo he hecho demasiado fuerte antes y ha ido demasiado lejos. Hay que poner (T) más bajo, y disminuir, dar algo más fuerte y volver* (alzar *T) rápidamente.*» Consigue al fin la idea e incluso la vuelta, y lo describe así: «*Incliné más la* T, *lo que levantaba por debajo; y luego lo he hecho ir así* (alzada la *T); he aflojado algo, y una vez que estaba justamente arriba, he parado y ha caído en su punto.*»

Se ve que a un mejor reglaje activo corresponde una mejor toma de conciencia, caracterizada, entre otras, por estas dos notables novedades: la indicación de un plan de conjunto que asigna finalidades a cada acción, y un cuidado constante de cuantificación, que, aunque intensiva y, naturalmente no métrica, puede ser bastante precisa: «Algo menos, cada vez menos rápido, acelerar un poquito, no demasiado gas, ni mucho ni muy poco, en el término medio para que la pelota se mantenga a la misma altura», etc. Además, el sujeto se hace ya, en la mayoría de los casos, capaz de describir sus errores, a la vez que de invertir sus maniobras erróneas. La conceptualización que constituyen esas tomas de conciencia de nivel operatorio, es entonces correcta a grandes rasgos, puesto que reconstituye la serie de conductas, y lleva a veces, como en este caso de Yve, a un comienzo de explicación causal (inclinar mucho la turbina para provocar la bajada en el momento del re-

torno). Pero hay aún, en dos puntos, deformación de los observables: en el caso de la relación paradójica (bajar la turbina para hacer subir la pelota, lo que no ve YVE, sino que es más fácil, para la simple bajada), y del principio falsamente generalizado (y con tanta mayor insistencia cuanto que el sujeto distingue ahora sus propios actos de las reacciones de la máquina) de que la intensidad de la corriente de aire debe ser proporcionada al alejamiento de la pelota

3. EL NIVEL IIB

En cambio, el nivel IIB (nueve-diez años) presenta una situación mucho menos corriente y que constituye el interés principal de esta investigación. Al lado de casos análogos a los precedentes, donde se asiste, en las tomas de conciencia y las conceptualizaciones, a una deformación de los observables bajo la influencia de ideas preconcebidas, se halla una mayoría de sujetos en quienes el proceso se desarrolla en dos tiempos: primero, un relato, fiel, en líneas generales, a lo que el sujeto ha hecho realmente, incluidos esos puntos incomprensibles o paradójicos que daban lugar hasta aquí a las alteraciones mencionadas en IIA; pero, seguidamente, en los resúmenes finales, donde interviene la interpretación más o menos casual del niño, surge una deformación de los hechos bajo la influencia del modelo en formación, y una deformación en cierto modo retroactiva, que llega hasta reorganizar y contradecir las afirmaciones precedentes contenidas en el relato y la conceptualización inicial de las acciones:

MAR (10;4), acerca del trayecto horizontal, señala correctamente que ha subido la pelota a buena altura «*moviendo* T (bajándola). — ¿Y qué hacía la pelota cuando movías *T? — Subía y luego bajaba.* — ¿Y cómo la regulabas? — *Dando fuerte*», etc. Pero en una repetición emprende primero su relato sin deformación; luego comienza a interpretar, y entonces parece no saber lo que es su recuerdo y lo que debe hacer para conformarse a su idea: «¿Y cuando volvía? — *Iba más baja* (exacto)... *no más alta.* — ¿Más alta o más baja? — *Más alta.* — ¿Y qué has de hacer? — *Rebajar un poco el gas* (exacto). — Rebajarlo? — *No, aumentar el gas.* — ¿Estás seguro? — *Sí.*»

CAR (10), igualmente, dice en el momento de la interpretación: «*Si inclino la turbina, va automáticamente así* (más baja en arco de círculo).» Pero se acuerda suficientemente de sus acciones para señalar: «*He hecho exactamente lo contrario; antes debería haber dado menos*

fuerza», etc. También sostiene que en una situación dada *«yo daba menos gas; pero ahora he reflexionado: hay que dar más gas»*, haciendo así prevalecer su interpretación sobre la experiencia hecha y conseguida.

Cuando el sujeto se ve sacado de su error por nuevas comprobaciones, experimenta entonces un sentimiento de desasosiego bastante profundo, que le hace creer en la existencia de una contradición o de un conflicto situado, no en su mente, sino en los propios objetos, y le impelen a buscar soluciones:

CAR (10), después de las reacciones antes citadas, endereza la turbina y aumenta el gas; luego dice: *«Bien; es solamente el aire el que ha desviado y ha bajado más.* — ¿Ha bajado más? — *Sí, mire, yo había hecho esto* (subir *T); no sé qué ha pasado, porque debía ir más arriba.* — ¿Es eso normal? — *No es normal, porque estaba allí y ha descendido... Quizá cuando enderezo* T *hay alguna cosa que retrasa la hélice; no lo sé.»*

Otros, como OLI (10;11), suponen que la dirección de la corriente de aire modifica el peso de la pelota, etc. En cuanto a las reacciones del estadio III, no difieren apenas de las precedentes, salvo por una sumisión algo superior a los hechos (pero todavía no general) y por una conciencia más clara del conflicto y de lo que permanece inexplicable: «Sí, sí, ya lo sé; eso es lo que no comprendo», dice CRI (12;9), acerca de las alturas, «no sé explicarlo todo». La gran dificultad de esa situación es, en efecto, que depende de una causalidad circular análoga a la de las regulaciones del sujeto en sus tentativas, y que si la explicación causal, en general, consiste en atribuir a los objetos operaciones análogas a las de los sujetos, es mucho más difícil para éstos atribuir a aquéllos mecanismos de correción y especies de reglajes, sino operaciones simples. Con razón, efectivamente, la invención de los modelos cibernéticos ha sido tan tardía y haya exigido recurrir constantemente a inspiraciones sacadas del análisis de las actividades humanas o de los procesos orgánicos; porque si, incluso (o sobre todo) para los espíritus realistas, parece indudable que la realidad obedezca a las operaciones lógico-matemáticas elementales (aditividad, transitividad, etc.), análogas a las nuestras, más sorprendente parece y casi antropormórfico atribuirle esas especies de correcciones o de retroacciones (*feedbacks*).

Indudablemente, esa ausencia de causalidad lineal explica las particularidades de la toma de conciencia propias de esta situación. De manera general, hemos comprobado, en

las diversas investigaciones, que el logro de las acciones precede a la comprensión e incluso a su toma de conciencia, ya que ésta procede a partir de los observables sobre los resultados exteriores, antes de remontarse a los actos del sujeto. Por otro lado, en caso de conflicto duradero entre los observables sobre el objeto y ciertas ideas preconcebidas, aquéllos son deformados, y tales deformaciones repercuten en la toma de conciencia. Todo eso se encuentra hasta el nivel IIA. Pero la situación se modifica al nivel IIB (donde habitualmente las dificultades se atenúan o son superadas); bajo el efecto de una investigación, creciente e infructuosa a la vez, de la comprensión causal, que se inicia en IIA, el sujeto llega, por una parte, a una mejor lectura de los observables sobre el objeto y sobre la acción, de donde resulta uno de los relatos del desarrollo de los acontecimientos; pero, por otra parte, en el plano de la interpretación, el sujeto se halla en presencia de tal conflicto entre esos observables y sus creencias espontáneas, verificadas en tantos otros contextos más sencillos e inteligibles, que sacrifica entonces algunos de esos observables y modifica retroactivamente sus posiciones; de ahí esa situación excepcional y paradójica de una corrección posterior de las tomas de conciencia de la acción y de la toma de conocimiento del objeto, pero en el sentido de las generalizaciones anteriores del sujeto y no de la objetividad.

CAPITULO XII

LA CONSTRUCCION DE TRAYECTOS MEDIANTE RAILES CONECTADOS*

La acción solicitada ahora a los sujetos consistirá en disponer raíles rectos o curvos, en números limitados, según todos los trayectos posibles entre dos puntos, previamente fijados. En función de los progresos de esas conductas, cuyos aciertos no son muy rápidos, podremos preguntarnos, como de costumbre, en qué consiste su toma de conciencia conceptualizada; pero buscaremos, además, según que ésta afecte a los observables o a las coordinaciones, determinar la parte respectiva de las abstracicones «empíricas» y las «reflexivas». Efectivamente, ese problema se plantea sobre todo respecto al espacio, dado al isomorfismo entre la geometría del sujeto y el espacio de los objetos, aunque se puede disociar este último de su contexto temporal, cinemático y dinámico: pero, en las experiencias que siguen, ese contexto desempeña un papel mínimo:

Se dispone de raíles en plástico: cinco elemento rectos y ocho curvos (cada uno = 1/4 de circunferencia): *a)* cada elemento, recto o curvo, tiene corchetes «machos» en una de las extremidades, y corchetes «hembras» en la otra; esos corchetes son simétricos, de modo que *b)* cada uno de los elementos puede ser situado al derecho o al revés, y en particular *c)* cada elemento curvo puede utilizarse para construir una vuelta a la derecha o a la izquierda, haciéndola experimentar una doble rotación (una por cada eje de simetría); *d)* estas características hacen que sea posible tornar cualquier camino, de cualquier forma, alrededor de su eje longitudinal para encontrar de una vez el camino simétrico, sin desmontar la construcción; *e)* también

* Con la colaboración de A. MUNARI.

sin desmontar esa construcción es posible volver cualquier camino en torno a su eje transversal para conseguir el camino contrario; sin embargo, esa rotación que invierte los corchetes «machos» y «hembras», en el caso de que el camino haya de unir dos elementos prefijados e inmóviles, es necesario hacer que experimenten la misma rotación cada uno de los elementos, para restablecer la buena disposición de los corchetes; *f)* finalmente, como cada elemento curvo constituye un cuarto de circunferencia, es posible construir un camino de longitud determinada, bien con *n* elementos rectos, bien con 2*n* elementos curvos.

Se colocan en la mesa dos elementos rectos, separados entre sí por una distancia igual a tres elementos rectos; los dos elementos quedarán fijos en la mesa a lo largo del experimento. Se explica al sujeto cómo debe utilizar el material, mostrándole cómo se acoplan los elementos, al derecho y al revés; y luego se le plantean las siguientes cuestiones: I) Se le dan al sujeto todos los elementos amontonados, pidiéndole que construya un camino que una los dos elementos fijos. II) Cuestión 4 + 1: Se le dan al sujeto únicamente cuatro elementos curvos y uno recto, y se le pide que construya un camino que una los dos elementos fijos; una vez que haya construido su camino, se le pide que construya todos los otros caminos posibles con los mismos elementos (hay seis caminos posibles, en total). III) Cuestión 6 + 1: Se le dan al sujeto seis elementos curvos y uno recto, pidiéndole de nuevo que construya un camino que enlace los elementos fijos; hecho esto, se le pide que construya todos los demás caminos posibles con el mismo material (hay, nuevamente, un total de seis). IV) Cuestión 8 + 1: Se le dan al sujeto ocho elementos curvos y uno recto, pidiéndole que construya un camino que enlace con los elementos fijos en la mesa; luego, que construya todos los demás caminos posibles con el mismo material (hay, en total, veinte). V) El experimentador, que ha dibujado en un hoja de papel los caminos, a medida de su construcción, le pide al sujeto que reflexione sobre sus producciones, a fin de poder dar a un camarada hipotético consejos que le ayuden a resolver esas mismas tareas.

En realidad, este material y este procedimiento, difieren mucho de los precedentes, en que el objeto, en lugar de plegarse de modo inmediato a las aciones del sujeto (como la honda del cap. II o el «juego de pulga» del cap. VI, etc.), comienza a resistir, no a causa de propiedades causales desconocidas por el sujeto, sino, más sencillamente, porque sus aspectos figurativos constantes o momentáneos (rectilíneos, curvaturas y posiciones) se oponen, de modo más o menos duradero, a las ideas de manipulaciones posibles. De ahí surgen entonces tres factores: los datos figurativos, la acción y la conceptualización. Por ello, además de las relaciones entre los dos últimos, se ha de considerar aquí la cuestión de las abstraciones, sean empíricas (sacadas de los objetos), sean reflexivas (sacadas de las coordinaciones de los actos). Cabría, verdaderamente, preguntarse si los corchetes constituyen una complicación inútil; pero como son

unidireccionales y simétricos a la vez resultan de un manejo fácil y obligan al sujeto a diversas vueltas y rotaciones. Desde ese punto de vista, el empleo adecuado del material supone entonces ciertas puestas en relaciones y transformaciones (rotaciones de un elemento de un camino entero) que implican precisamente las coordinaciones sobre las que normalmente se asientan las abstraciones reflexixas de contenido geométrico.

Se señala, a este respecto, que las rotaciones aplicadas a un elemento recto constituyen un grupo de dos elementos. En cambio, las rotaciones de un elemento curvo o de un grupo de *cuaternalidad* elemental (grupo de KLEIN como el grupo *INRC*, pero no afectando como este último a un «conjunto de partes»). Además, por la longitud constante de los caminos que se han de construir (igual a tres elementos rectos), el único elemento recto utilizado en cada construcción II-IV ocupa lugares bien determinados: lugares impares con orientación longitudinal con relación al camino en las construcicones 4 + 1 y 8 + 1; lugares pares y orientación trasversal en 6 + 1 (de lo contrario, las construcciones son imposibles).

Señalamos, finalmente, que hablaremos de «rotación simple» en el caso de inversión de un elemento recto, y de «doble rotación» en el de un elemento curvo. Denominaremos «simétricas» las vueltas de un camino alrededor de su eje longitudinal (lo que es posible sin desmontar las conexiones), e «inversiones» a las vueltas de un camino en torno a su eje transversal (lo que exige una inversión de los corchetes).

1) EL NIVEL IA.

Ni rotaciones ni simetrías:

BER (4;6) quiere utilizar todos los elementos curvos como rectos, pero fracasa al pretender construir un trayecto que una a *A* con *B;* parte de *A* con un elemento recto, seguido de uno curvo y de otro recto, de lo que resulta un ángulo de 90°; luego emplea uno curvo hacia la derecha, que podría acercarse a *B,* pero lo prolonga con dos curvos a la izquierda, seguidos de dos rectos, lo que lleva el camino en sentido opuesto a *B* y fuertemente desviado. Las otras pruebas son del mismo tipo.

VAL (4;6), por el contrario, sólo escoge los rectos, de donde resulta un trayecto rectilíneo *AB.* «Es demasiado sencillo. Hazlo con esto (cuatro curvos y tres rectos). — (Construye una recta y luego, aparte, un círculo de cuatro elementos, que no logra siquiera cerrar.) — *Este*

no va (el último curvo). — Pero, ¿para llegar allí *(B)* con esto (ocho curvos y tres rectos)? — (Camino recto seguido de dos círculos de cuatro, pero el segundo de los cuales no llega a *B.) — No se llega.* — ¿Seguro? — *Sí.*» Se le dan todos los elementos, variando las posiciones de *A* y *B* (oblicuas, etc.); pero VAL continúa construyendo solamente segmentos rectos y círculos. — «¿No se puede ir de aquí allá *(AB)*? — *No; hay que volver aquí* (círculo).»

ANI (4;6) empieza sólo con los rectos, lo que produce un logro inicial. — «¿Y con esto (cuatro curvos y un recto)? — (Trayecto curvo de tres, pero volviendo hacia *A.) — No; voy a volverlos* (= hacia *B;* deshace su ensayo y el siguiente comienza por dos curvas a la derecha y luego una a la izquierda [1], lo que podría conducir a *B;* pero coloca de nuevo uno a la derecha, lo que aleja de *B* unos 90º hacia la mitad del trayecto). — *Tampoco.* — ¿Qué quieres? — *Un trozo recto* (lo rehace todo; empieza por uno curvo a la derecha y luego otro a la izquierda, seguido de dos rectos, lo que lleva no lejos de *B;* pero termina con dos curvos a la derecha, lo que produce un arco que se acerca a *A).* — Y si se quita éste (segundo recto), ¿crees que se podría llegar? — *No* (pero lo quita, pone uno curvo a la izquierda, luego otro a la derecha y acierta). — *¡Es como una piscina* (= una gran curvatura)! — ¿Podría ponerse de otra manera? — *No* (recomienza, sin embargo; pero llega muy debajo de *A,* sin acercarse a *B).* — ¿Y así? — (Se colocan tres curvos hacia abajo de la horizontal *AB.) — Sí; se formaría una bonita serpiente* (llega a la curva siguiente, que es de sentido inverso, acercándose así a *B,* pero sin alcanzarlo).»

CAT (4;6) comienza por un elemento recto, luego dos curvos hacia la derecha, y continúa alejándose de *B.* En el segundo ensayo, parte de uno recto en *A* y otro en *B,* pero llega al mismo redondel que antes. «*No sé* (cómo hacerlo).» Renuncia entonces a los curvos y construye una recta de *A* a *B.* Con cuatro curvos y un recto, construye el mismo redondel, pero en simétrico (sin percatarse de ello); y se acerca de nuevo a *B,* sin alcanzarlo. «¿Podrían ponerse los trozos de otra manera? — *No* (lo deshace todo y reconstruye un trayecto casi semejante, fallando de nuevo *B,* como si no pudiese desplazar los elementos finales de la construcción). — Con este (este elemento), ¿no se podría? — *No se puede hacer* (coge otro y lo orienta a la izquierda, y no a la derecha, acertando). — ¿Se podría hacer otro camino con los mismos trozos, colocándolos de manera distinta? — *Sí, colocándolos de otra forma* (pero no consigue nada). — Quisiera un camino en que se rodease por el otro lado. — (Parte de un recto en *A,* luego un curvo en el otro sentido y continúa alejándose de *B.) — No sé cómo hacerlo.*»

NIC (4;6) comienza por un camino recto. Luego, cuatro curvos y uno recto; pone en *A* ese recto, después uno curvo; y en *B* otro curvo en el mismo sentido, de manera que las dos curvaturas son divergentes: «*Esto no está bien.* — (Recomienza igual.) — *Tampoco está bien.* — Es ese raíl (se le indica la rotación de un elemento medio y lo hace). — ¿Y saliendo de aquí *(B)*? — Creo que es posible. — *Hay que volver aquí* (da vuelta a un elemento medio, como se ha sugerido antes). — *Ahora ya va* (pero continúa alejándose de *A).*»

[1] Con relación a una recta *AB,* que sería paralela al borde de la mesa, un elemento curvo a la derecha conduce por debajo de *AB,* y uno de la izquierda, por encima.

PHI (4;8) acierta al elegir entre todos los elementos; pero fracasa con 4 + 1: «*No puedo llegar hasta ahí* (B) *porque los raíles van por aquí* (se ha empeñado en ello, alejándose).»

NAR (5;1). Iguales fracasos con 4 + 1. Con 6 + 1 llega casi; pero, en lugar de volver el último, «*hay que coger otro que vaya hasta allí.*»

SON (5;2) llega con 4 + 1, poniendo en medio un elemento recto. «¿Podría hacerse otro camino con los mismos trazos? — *No.* — ¿Y si se cambiara esto (permutación de los dos extremos, hacia *A* y *B*, lo que constituiría una curva invertida)? — *Sí.* — Pruébalo. — (Realiza dos curvas de direcciones divergentes, sin conexión.) — *Eso da dos finales así* (cambiando de elementos, llega). — ¿Y de este modo? (se colocan dos rectos y curvos a la izquierda). — (Fracaso en la continuación.) — *Hay que quitar esos dos* (a fuerza de reemplazamientos llega a una serie de rectos, salvo uno curvo no integrable). — *Haría falta otro recto.*

TIN (5;7). Iguales reacciones. Con ocasión de un último elemento que se aleja de *B* se le pregunta: «¿No se podría volver ese extremo al otro lado? — *Sí* (rehace el total para llegar a la rotación sugerida).»

BRI (6;4) empieza por un camino recto; luego, cuando prueba con los elementos curvos, sólo consigue un arco que vuelve hacia *A;* cambia entonces varias veces de elementos, como si no pudiera invertirlos, y concluye: «*Son todos lo mismo, la misma cosa*»; luego, después de ensayos idénticos: «*Está mal colocado.* — Voy a ayudarte: coge solamente éstos (4 + 1). — (Nueva prueba idéntica, en la que cambia varias veces los elementos curvos.) — *No, no se puede* (se le dan de nuevo 4 + 1). — (Pone el recto en *B* y los cuatro curvos en *A* con alternancia de izquierda a derecha, pero con mala dirección de conjunto.) — *Esto va derecho y luego vuelve* (después de *A).*» Consigue, al fin, una curva correcta; pero cree imposible cambiar de sitio el elemento recto, a causa de los corchetes (sin idea de darle la vuelta).

El carácter más apreciable de esas reacciones es la sumisión del sujeto, no sólo al objeto, sino incluso al modo como se presenta, de manera figurativa, una vez puesto en la mesa, en función del precedente y sin ninguna anticipación de la forma del trayecto, salvo cuando se trata de una sencilla recta de *A* a *B*. La actitud general de estos sujetos es resumida así por PHI cuando declara: «No puedo ir hasta aquí (*B*), porque los raíles van por ahí» (es decir, alejándose), como si él mismo no estuviera en libertad de orientarlos en la dirección deseada.

Hay aquí ante todo, desde luego, el efecto de una falta de representación anticipada de los trayectos curvos. En otras indagaciones[2], cuando el niño ha podido percibir el camino recorrido por un móvil que describe en el espacio

[2] Véase cap. VI, «Juego de la pulga».

una curvatura para llegar a una caja, los sujetos de este nivel indican un trayecto rectilíneo hacia la caja y luego un rodeo en el momento de subir a lo largo de la pared para entrar en el recipiente: de igual modo, las diferentes curvaturas horizontales posibles en la presente experiencia, no son previstas, porque sólo puede ser previsto o imaginado un camino recto que conduzca de *A* a *B*; de ahí los aciertos iniciales, pero muy limitados, de VAL, ANI, etc. Incluso cuando el sujeto consigue, por azar, la buena curvatura (*vid.* la «piscina» de ANI) no logra reproducirla.

Pero esa falta de previsión del conjunto dista mucho de explicarlo todo, salvo la necesidad, para el sujeto, de proceder progresivamente. En efecto: aún actuando así, el niño, cuando coloca un nuevo elemento, podría preguntarse si conduce a acercarse o alejarse del final, y, en este último caso, estaría muy en libertad de cambiarlo o de darle la vuelta para orientarlo en debida forma (a la izquierda o a la derecha, según la direción del elemento *B* que se ha de alcanzar). Ahora bien: lo notable es que no hace lo uno ni lo otro: lo coloca, sencillamente y continúa así; luego comprueba el fracaso como si el elemento colocado fuera el único posible o su posición la única posible, y como si el sujeto sólo tuviese que comprobar un resultado predeterminado, sin medio alguno de poder modificarlo. Así, VAL, habiendo conseguido dos círculos, concluye que no puede hacerse de otra manera, y que «se ha volver así», es decir, dos veces en redondo seguidas y sin continuidad. ANI, después de un fracaso, logra formar el proyecto de «volver» hacia *B*; esto es, a situar elementos de salida mejor orientados; pero no consigue un trayecto perpendicular a la línea *AB*, luego a un rodeo que se acerca a *A* (y sólo llega a la buena curvatura tras de una sugestión y sin saber recomenzarla). NIC y BRI concluyen que «no se puede» llegar de *A* a *B*, como si el fracaso dependiese de la naturaleza de los elementos y no de la forma de situarlos, y CAT, admitiendo, por sugestión, que podría, efectivamente, «colocarlos de otra manera», no lo consigue, sin embargo. El argumento de BRI es también que todos los elementos «son la misma cosa»; es decir, de igual forma, y que van «de mala manera», como si el buen lado fuese inaccesible por sí, y no relativamente a las acciones del sujeto.

Estas acciones, en caso de fracasar, consisten, efectivamente, no en corregir las pruebas en su curso, sino en recomenzarlo todo. Por ejemplo, se le pregunta a TIN si no ha-

bría que «volver del otro lado» su último elemento para llegar a *B* en lugar de alejarse de él; lo reconoce, pero en vez de probarlo sin más, lo recomienza todo. ANI, para añadir solamente «un trozo vuelto», también lo reconstruye todo. Las únicas correcciones espontáneas consisten en cambiar un elemento; pero ello revierte también en admitir, implícitamente, que para cada raíl sólo existe un camino predeterminado, que conduce o no a *B* y que no se podría modificar sin incurrir en error.

En una palabra: lo que les falta a esos sujestos es, de una parte, la idea de volver un elemento curvo (doble rotación) para modificar su direción a izquierda o a derecha, y, de otra parte, la idea, una vez logrado el trayecto (lo que puede suceder por azar o con ayuda), de volverlo para hallar el simétrico (y, *a fortiori*, al inverso, por permutación de las partes sucesivas). Se advierte, pues, la relación entre esas dos lagunas: convendría, en ambos casos, actuar sobre los objetos para modificar sus posiciones y orientaciones, la apariencia figurativa: es decir, ejercer sobre ellos acciones operativas, en lugar de limitarse a las acciones que se conforman por una especie de sumisión previa a esa apariencia figurativa y al primer trayecto obtenido, considerado como único posible. En otros términos: las conductas de este primer nivel consisten en subordinar las acciones del sujeto a las propiedades inmediatas (perceptivas o figurativas) del objeto, en lugar de someter éste a las transformaciones que podría producir la acción del sujeto.

La prueba de que podría disponer de ello es que lo consigue, a veces, por regulaciones automáticas. Un sujeto, no mencionado, de 4;0, vuelve un elemento recto para dirigirlo a *A;* otro, de 5;0, vuelve también una recta que quiere poner en posición transversal, etc. En cuanto a las simetrías, CAT construye una, pero involuntariamente, etc. Solamente, de esas acciones, cuya regulación sigue siendo sensomotora, el sujeto no saca aún conceptualización reflexiva, mientras que advierte, por abstracción empírica, las diversas propiedades figurativas de los elementos (rectos o curvos, orientados por sus uniones a curvaturas, rodeos, etc.). No sería cierto decir que, a este nivel, no existe ninguna abstracción reflexiva; pero ésta sólo afecta a acciones que siguen siendo muy generales y de las que todas, salvo una, dependen de los caracteres topológicos del espacio: añadir o quitar un elemento, unirlos según un orden de sucesión y por contactos continuos, etc., consistiendo las únicas pues-

tas en relación de carácter ya euclidiano (no presentes antes de los cuatro años, después del nivel considerado aquí como IA), en conservar una direción, sin retorno (rectos, en oposición con cualesquiera líneas) o con vuelta al punto de partida (círculos). Se advierte, además, que aparte de las relaciones de aproximación y de continuidad, que implican un aspecto topológico, presentan igualmente otro de naturaleza sencillamente lógica (orden y partición).

2. El nivel IB

Los dos progresos solidarios que testimonian el nivel IB, en oposición al IA, son la posibilidad de volver un elemento para servirse de él en sentido contrario (rotación), y la capacidad de construir un camino simétrico con relación a una curvatura de conjunto anterior. Veamos ejemplos, comenzando por dos casos intermedios entre los niveles IA y IB:

Bad (4;6), después de un trayecto recto, acierta con cuatro curvos y un recto. «¿Se podría comenzar así y volver a la izquierda en lugar de a la derecha? (se le muestra el principio del camino simétrico). — *Sí.* — Muéstranos cómo. — (Indica la curvatura simétrica.) — *¿Así?* — Sí; hazlo. (Acierto.) — ¿Y otro camino? — (No encuentra nada.) — ¿Y poniendo esto aquí? (el elemento recto hacia *A*, y no hacia *B*). — *Sí.* — ¿Cómo hacerlo sin desmontarlo todo? — *Volviendo.* — Hazlo. — *No se puede volver; hay que desmontarlo todo: éste* (el recto) *debe estar al otro lado* (lo desmonta todo, pone el elemento recto en *A* y construye el simétrico del camino anterior.»

Del (5;0) comienza por un rodeo que lleva a *A;* luego lo modifica en un círculo que une a *A* y a *B*. Con 4 + 1 elementos, acierta después de tentativas. — «¿Puedes hacer un camino diferente con los mismos trozos? — *Sí, de este modo.*» Muestra el trayecto simétrico; luego lo contruye menos regular (seis elementos), procediendo espontáneamente a la rotación de un elemento curvo que desviaba.

Cha (5;6) acierta 4 + 1 con rotación de uno curvo; luego describe en detalle (siete elementos, es decir, dos de más) el simétrico para hacer «otro camino». — Acierta igualmente con 8 + 1 elementos.

Cri (6;2), después de las tentativas del nivel IA, logra una curvatura con 4 + 1; luego, por otro camino, prevé la simétrica: «*Quiero hacer esto* (acierta)», e indica una curva a la derecha y otra a la izquierda, diciendo: «*Creo que es el mismo.*» Para cambiar, sustituye entonces uno curvo por uno derecho (de donde resulta una curvatura con cinco elementos semejantes).

Bra (6;0) consigue en seguida la construcción 4 + 1; luego, para «hacer un camino algo diferente», deja allí el elemento recto, en su

lugar; pero dispone los curvos en posición simétrica después de decir: «*Sí, pondré todos al contrario y colocaré el largo* (= el recto) *aquí.* — ¿Sin desmontarlo todo? (Coloca el recto del otro lado.) — *Sólo hay que desmontar esto.* — ¿Y con eso (6 + 1? — *No; no resultará... pero voy a intentarlo* (acierta).» Después de ello, lo varía, añadiendo un recto, y luego haciendo un camino con dos curvaturas (~).

Duc (6;6) comienza por un camino irregular formado por ocho curvos y un recto. Con 4 + 1 coloca ante todo el recto y luego los tres curvos. Se le pregunta: «¿Hay otro camino con los mismos trozos? — *Sí, conozco otro: aquí el raíl recto* (al final), *ahí el curvo* (los cuatro curvos en cabeza), *y así resultará.* (Acierto)», lo que constituye, pues, una forma elemental de inversión, pero por simple permutación del recto y de los curvos. Para conseguir un nuevo camino, reproduce el mismo exactamente: «Eso es lo que acabas de hacer. — *No del todo, porque no puede recordarse*»; luego construye el camino simétrico, pero sin tomar conciencia de ello: «*Antes estaba así, ya lo veremos... será lo mismo.*» Con 6 + 1, tentativas, y luego acierto. «¿Puede hacerse un camino diferente? — *Puede hacerse casi igual, pero en el otro sentido.* (Llega a un simétrico aproximado.) *Antes estaba así.*» Con 8 + 1: «*Creo que se llegará* (acierto). — ¿Podría hacerse por el otro lado? — *Sí; debería hacerse* (acierto). — ¿Podría, sencillamente, volverlo? — *Diría que sí. De este modo, si tengo un camino, lo vuelvo allí y allá* (simetría, pero sin hacerlo). — ¿Puede ponerse aún el elemento recto? — *Allí* (en medio).»

Mau (6;6) acierta con 4 + 1. «¿Y un camino un poco diferente? — *Sí, como éste* (señala el simétrico). — ¿Tienes que desmontarlo todo o puede volverse? — *Desde luego, voy a desmontarlo todo. Puedo hacerlo así* (simétrico) *o así* (inversión de 4 + 1 en 1 + 4) *no puedo hacerlo.*» Con 6 + 1 y 8 + 1: «*Esto es cada vez más difícil*»; pero acierta y halla los simétricos.

Oli (6;8). Las mismas reacciones para los simétricos; pero, por sugestión «*voy a probar volverlo todo*»; y generaliza, por sí mismo, para el 6 + 1.

A este nivel IB es, en otras investigaciones, cuando el sujeto llega a anticipar las rotaciones, por ejemplo, cuando una plaqueta, situada horizontalmente, es impulsada por uno de sus lados menores y no en mitad de uno de los grandes. En la situación presente, vemos esa capacidad de hacer girar los objetos, aplicada tanto a los elementos curvos como a los rectos, que están sometidos entonces a rotaciones sencillas o dobles, para modificar la posición o el sentido de la curvatura. Asimismo cuando se ha construido un trayecto de conjunto de forma semicircular, el sujeto prevé, por sí, la posibilidad de una curvatura simétrica (o acepta la sugestión de ello, como el intermedio Bad) lo que viene a ser una especie de rotación en el pensamiento («si tengo un camino —dice Duc— lo vuelvo hacia aquí o hacia allá»)

que afecta a la totalidad o a los elementos de partida. En estas diferentes conductas, vemos así que el sujeto somete los objetos a sus propias acciones, y nada más; no, como en el nivel IA, subordinar cada una de sus pruebas a las propiedades figurativas actuales del objeto (posición de un elemento curvo a la derecha o a la izquierda, sin modificación posible, etc.), lo que limitaba los poderes de la acción a simples acomodaciones imitativas, sin suficiente operatividad. Así, Cri dice que un raíl curvado a la derecha y otro a la izquierda «es el mismo», sin necesidad de volverlo a lo anterior; mientras que en el nivel IA, los habría concebido (apenas colocados o percibidos antes de su utilización por el niño), como pertenecientes a dos categorías dispares.

Esta nueva capacidad de modificar la orientación o la disposición de los objetos se señala igualmente por combinaciones que rebasan la simetría: Cri sustituye un raíl curvo por uno recto, y Bra llega con 6 + 1 a un camino con dos curvaturas..., etc. Por el contrario, no se observan aún inversiones referentes a trayectos algo complejos, aunque (con la serie 4 + 1) el sujeto llega a desplazar, por sugestión (Bad), o *motu propio* (Bra, Duc, *etc*), el recto de delante a atrás o la inversa; pero todavía se trata sólo de una simple permutación del orden concerniente a un solo elemento, y no, como veremos en el estadio II, de una inversión total con vuelta con relación al eje transversal.

Estos varios progresos siguen siendo, pues, limitados, y se advierte, en particular, aparte de ciertos fallos de memoria («no se puede recordarlo todo», dice Duc), una tendencia bastante general, como herencia del nivel IA, a desmontarlo todo (excepto Bra en la permutación del elemento recto en 4 + 1) más que a volver el conjunto o proceder por sustituciones o modificaciones parciales.

Pero, en suma, la toma de conciencia es mejor, porque resulta de reglajes activos, debidos a los esfuerzos de coordinación entre las diferentes posiciones posibles de los objetos. De ello surge, entre otras cosas, una abstracción reflexiva en claro progreso sobre los puntos, en que la acción operativa predomina, y también sobre las simples acomodaciones imitativas subordinadas a las propiedades figurativas de los elementos en sus situaciones actuales y momentáneas. Dicho de otra forma: la geometría lógico-matemática, todavía en buena parte indiferenciada en el nivel IA de los caracteres espacio-físicos del objeto, empieza, en este nivel IB, a disociarse en cuanto a las acciones operativas de

rotación, de puesta en simetrías y de permutación del orden, lo que anuncia las operaciones propiamente dichas, que se desarrollarán durante el estadio II.

3. Los estadios II y III

Desde los siete-años, se asiste a sensibles progresos, el más importante de los cuales es la posibilidad de la inversión de trayectos complejos (es decir, de la vuelta con relacinó al eje transversal) y no ya de simples permutaciones del elemento recto en el 4 + 1 o en el 6 + 1. He aquí algunos ejemplos de ese nivel IIA.

FRA (6;10) acierta con 4 + 1, y luego dice: «*Se puede hacer lo mismo, pero de este lado* (consigue la simetría, pero después de haberlo deshecho todo). — ¿Y luego? — *Sí, primero volviendo; después, recto, y luego, volviendo* (es decir, el recto en medio). — ¿Y qué más? — *Sí; desmontando los dos lados* (pone el recto al principio, es decir, 1 + 4). — ¿Y 6 + 1? — (Semiacierto.) — ¿Y así? (el recto en transversal). — (Vacilación.) — *¡Ah, sí! Eso irá bien* (camino con dos curvaturas iguales, sucesivas y en sentidos opuestos). — ¿Y un camino diferente con los mismos elementos? — *Sí* (lo vuelve, lo que constituye una inversión tanto como una simetría). — ¿Y así? (se colocan los tres primeros curvos? — *Sí* (acierta con una gran curvatura seguida de otra pequeña, por el mismo lado). — ¿Puede volvérsela? — *Sí* (esta vez FRA realiza una inversión auténtica, cambiando el orden de las dos curvaturas y dejando las dos a la izquierda de *AB). Es lo mismo, pero por ese lado* (refiriéndose al orden de sucesión y ya no al eje longitudinal, como para una simetría).»

MIC (7;6) acierta con 4 + 1: «¿Puedes hacer un camino diferente con los mismos trozos? — *Puedo volverlo* (vuelve cada uno de los cuatro curvos, lo que forma un trayecto simétrico). — ¿Y otro más? — *No lo creo.* — ¿No puedes poner el recto aquí? (cerca de *A*, en lugar de *B).* — (Lo hace.) — ¿Y de otro modo? — *No... se podría poner por el otro lado* (nueva simetría, pero volviéndolo todo). — ¿Y qué más? — (Coloca el recto en medio.)» Con el 6 + 1 acierta; luego, simetría. «¿Hay otro camino? — *No sé cómo hacerlo.* — ¿Así? (se colocan tres curvos formando un arco de círculo). — *Lo continuaré* (sigue una gran curvatura con un recto transversal). — ¿Se puede poner el recto en otro sitio? — (Invierte entonces la gran curvatura, desplazándola en bloque, y el arco pequeño, lo que constituye una inversión y no una simetría.)» Acierta en 8 + 1 con un recto en medio. Para cambiar el trayecto pone el recto en una extremidad, lo que produce una inversión parcial.

REN (7;6) acierta con 4 + 1; y para otro camino «*no hay más que volverlos*»; pero en lugar de una simple simetría, desplaza también el recto en 1 + 4. Con 6 + 1 traza un trayecto con dos curvaturas sucesivas, menor la segunda. Luego, para cambiar, trata de volverlo

todo sin deshacerlo; pero no lo logra, y reconstruye un segundo trayecto que implica, a la vez, una simetría con relación al eje longitudinal y una inversión en el orden de sucesión de las dos curvaturas.

ANC (8;8), después de acertar con 4 + 1: «¿Qué otra cosa podría hacerse? — *No lo sé... Creo que éste* (el recto) *va allí, y éste, allí* (→ 1 + 4). — ¿Y además? — *Puede hacerse esto* (el total) *de este lado* (simetría).» Después de acierto en 6 + 1 se sitúan tres curvos a partir de *A;* construcción por ANC de una gran curvatura seguida de una pequeña cerca de *B*. «¿Puede hacerse también ese camino por el otro lado? — *Sí.*» Lo desmonta todo y lo reconstruye, pero con inversión de las dos curvaturas, y no simetría, estando ésta prevista también: luego resume sus manipulación, diciendo: *Se puede hacer al otro lado, así* (simetría) *o de este modo* (inversión).»

TIA (9;8) prevé igualmente las simetrías («*se puede hacer lo mismo, pero al otro lado*») y llega a las inversiones en el caso de curvaturas desiguales del mismo lado.

No vemos, pues, en las edades habituales del nivel IIB (nueve-diez años), modificaciones muy sensibles, sino un progreso en las combinaciones posibles para 4 + 1 y 6 + 1 elementos:

RIC (9;2) construye 4 + 1. «¿Y de otro modo? — *Podría haberlo hecho así* (simétrico). — ¿Y qué más? — *El trozo recto ahí* (hacia *A) o al revés* (hacia *B*). — Esto hace cuatro cosas. ¿Hay otras dos? — (Encuentra el medio.) — *Y al revés* (medio del otro lado).» Con 6 + 1 encuentra los dos arcos y su simétrico; luego desplaza el recto transversal. Con 8 + 1 logra la inversa y la simétrica.

DOM (10;4) llega rápidamente a las 6 posibilidades del 4 + 1. Con 6 + 1 tantea más, pero encuentra cuatro posibilidades con arcos iguales o desiguales y sus simétricos o inversos; pero le cuesta trabajo encontrar las tres posiciones posibles del elemento recto transversal. Resume el total, diciendo: «*Hay ahí pequeños trucos: se puede invertir y se puede cambiar la barra* (recto) *a un lado, al otro o en medio.*»

ART (11;6). Igualmente: «*Se puede poner al otro lado*» (simétrico). «*Podría ponerse este arco ahí y el otro allá*» (inversa), y «*es necesario desplazar el trozo recto*».

La única novedad propia del estadio III es el descubrimiento de una ley de periodicidad en las posiciones del elemento recto:

PIE (13;4) señala la imposibilidad, con 6 + 1, de colocar «*ese trozo recto al comienzo*» como en 4 + 1 «*porque los curvos se ponen así después del recto*». — Se le pregunta entonces si con 8 + 1 habrá que poner los rectos en el mismo sentido (que el trayecto = longitunalmente) o perpendicularmente. — *En el mismo sentido.*»

CAT (13;6): «*En la primera disposición* (4 + 1) *ponías el recto ahí*

y allá. En la segunda (6 + 1), *con dos elementos más, ya no podías. Había que ponerlo ahí, ahí y allá* (tres transversales). *Ahora* (8 + 1), *con dos más... ¡ah!, es el doble* (que 4 + 1); *entonces tienes que recomenzar como antes* (4 + 1).»

Si las inversiones y simetrías dan lugar a abstraciciones reflexivas en cuanto se refieren a las operaciones en sí mismas, se ve, en cambio, que en el caso de esta ley de alternancia de posición de los elementos rectos, el sujeto sólo toma conocimiento del resultado de sus acciones, unido, por otra parte, a las propiedades de los objetos, pero sin comprender la razón de ello, es decir, sin esperar las operaciones formadoras como tales.

4. Conclusiones

En la mayoría de las otras investigaciones de esta obra, el problema consistía, sencillamente, en analizar las condiciones de la toma de conciencia de los observables sobre la acción, o de las coordinaciones debidas a la actividad del sujeto, y de la toma de conocimiento de los observables sobre el objeto o de la adecuación de las coordenaciones causales atribuidas al objeto. En la presente investigación, en la que la indagación sólo desempeña un papel mínimo (desplazar los objetos y fijarlos unos a los otros) y donde las relaciones espaciales son, pues, relativamente independientes del dinamismo (siendo únicamente el que interviene el de las acciones materiales del sujeto y de la disposición de los corchetes), el problema puede centrarse en las relaciones entre la geometría del sujeto y las propiedades espaciales de los objetos, esto es, entre la experiencia lógico-matemática del espacio, con las coordinaciones operatorias y la abstracción reflexiva que implica y la experiencia física de los caracteres geométricos de los objetos, con abstracción «empírica» referente a los observables relativos a esos objetos.

Si se llama abstración reflexiva la que saca su información de las acciones del sujeto, y más precisamente de sus coordinaciones (orden, reunión, correspondencias, etc.) hay, ante todo, que advertir que tal proceso es anterior a las tomas de conciencia conceptualizadas, e interviene, desde los planos orgánicos, en la forma de lo que hemos denominado en otro lugar «reconstruciones convergentes con rebasamien-

to»[3]. Así, en el nivel IA vemos a los sujetos volver un elemento o construir un trayecto simétrico, pero por simples regulaciones senso-motoras y sin toma de conciencia, a falta de reglajes activos; esas «vueltas» proceden de conductas anteriores que se desarollan desde los niveles senso-motores (explorar las diversas caras de un sólido, manipulándolo, efectuar movimientos simétricos de las manos o de los brazos, según las «buenas formas»» motoras, etc.), y se puede ya hablar, en esas filiaciones de variedades elementales, de abstracción reflexiva, pero sin toma de conciencia conceptualizada.

En cuanto a las formas conceptualizadas de esa clase de abstracción, ya se ha visto que en el nive' IA son muy generales (adjunciones, enlaces ordenados, etc.) y no afectan aún a las coordinaciones cuya elaboración sería esencial para el logro de las pruebas: rotación de un elemento o inversinó simétrica del trayecto. Hay, pues, en este nivel un predominio sistemático de la abstración empírica o física, por sumisión a las propiedades actuales y momentáneas de los elementos situados juntos y progresivamente, sin direcciones escogidas por el sujeto. Sólo en el nivel IB se adquieren esas rotaciones y simetrías, lo que constituye un notable progreso en el sentido de la geometría del sujeto. En el nivel IIA, se añaden las inversiones, y desde el nivel IIB, la multiplicación de las combinaciones previstas o descubiertas como posibles.

¿Cuál es, entonces, la línea de demarcación entre las abstraciones reflexivas conceptualizadas, que se enriquecen, pues, de aportaciones, cada vez más importantes, desde el nivel IB y las abstraciones empíricas que predominan en el nivel IA, y luego disminuyen proporcionalmente enseguida? De manera general, puede decirse que éstas proceden a partir de los observables, mientras que aquéllas surgen de coordinaciones de las acciones del sujeto. Pero subsisten, a ese respecto, diversas cuestiones particulares.

La primera atañe a acciones como la rotación sencilla o doble, de las que podría decirse que constituyen, no coordinaciones, sino simples operaciones e incluso preoperaciones, puesto que aparecen desde el nivel IB. Sólo que, por una parte, una acción operativa consiste en una transformación que conduce de un estado inicial a un estado final, lo que representa ya una coordinación entre dos estados, por oposi-

---

[3] J. PIAGET: *Biologie et connaissance*, edición de 1970, págs. 376-381.

ción a una percepción, una imitación, una imagen o una representación aislable, que no transforman nada, pero atañen a un solo estado (ya se trate de una situación de reposo o de un estado de movimiento, como «*Gestalt* cinética perceptiva» y no operación de desplazamiento). Por otra parte, esa ación operativa tiende a convertirse en operación, y una operación es siempre solidaria de su inversa, etc.; es decir, de un sistema de conjunto que implica múltiples coordinaciones.

En segundo lugar, la cuestión se hace más delicada en lo concerniente a los observables sobre la acción propia y sobre los objetos, en tanto que son manipulados y modificados por esa acción. Efectivamente, los movimientos de manos o de los sólidos desplazados por ellas constituyen datos físicos entre los demás, y sólo dan así lugar a abstracciones empíricas. Sn cambio, su carácter operativo, cuando existe y se manifiesta por la intención de imponer a los objetos transformaciones como una rotación, etc., depende de coordinación endógenas y da lugar a las abstracciones reflexivas. La distinción puede parecer sutil, pero la percepción de un movimiento no es sino un dato aislado, de contenido actual, espacio-temporal y que no entraña, por sí mismo, un sistema de cordinaciones de conjunto (comparación de los estados sucesivos, etc.); mientras que una operación de desplazamiento (translaciones, rotaciones, etc.) es solidaria de una estructura de «grupo». Por eso las reacciones del nivel IA nos han obligado a distinguir las acciones operativas, aún muy débilmente representadas en este nivel, y las acciones centradas en la acomodación imitativa en los estados actuales y momentáneos de los elementos.

Si la distinción de los dos tipos de abstracción es difícil de llevar hasta sus detalles en el ámbito del espacio, es porque hay en ello isomorfismo completo entre los aspectos espaciales de la geometría intemporal del sujeto y los de la geometría espacio-temporal o de la dinamogeometría de los objetos. Pero eso no basta, en modo alguno, a implicar el origen empírico de la primera, o, dicho de otra forma, la conclusión que saca de la segunda y que la abstracción reflexiva se reduce a una composición de abstracciones físicas: la sucesión de nuestros estadios muestra, por el contrario, que una actividad del sujeto es cada vez más necesaria para la estructuración progresiva de las relaciones espaciales, y ello en relación constante con su actividad lógi-

ca, en general (cf. la aparición de las inversiones a los siete u ocho años, etc.).

Lo que nos demuestran los hechos no es, en modo alguno, una filiación de las operaciones, partiendo de las percepciones o incluso de la acción operativa a partir de acciones imitativas, es, por el contrario, una subordinación gradual de las segundas a las primeras. Pero hay una ley de desarrollo que rebasa ampliamente el ámbito de esta pequeña experiencia y que se aplica a la historia de la geometría entera: ciencia primeramente empírica, luego con la agrimensura de los egipcios, siguió siendo figurativa en gran parte, con el imperialismo, largo tiempo victorioso, de la geometría euclidiana, y concluyó, tras del programa de Erlangen, convirtiéndose en una ciencia de las transformaciones del espacio, hasta las conquistas actuales de la topología algebraica. He ahí, pues, un ejemplo contundente de la primacía progresiva de la abstración reflexiva sobre las sencillas abstraciones que predominaban en los comienzos.

Finalmente, ese paso general de la abstracción empírica (incorparada desde los principios, pero en grado débil, por esquemas asimiladores procedentes del segundo tipo) a la abstracción reflexiva, se traduce, entre nuestros estadios IA y III, en las transformaciones siguientes, en lo tocante a la toma de conciencia. En los niveles elementales hay, ciertamente, conciencia de los observables utilizados, percibidos sobre el objeto, así como aciertos parciales y fracasos en la acción. Pero las previsiones y retroacciones siguen siendo muy limitadas, y sólo se obtienen, en particular, un recuerdo muy incompleto de la sucesión de las acciones, porque éstas no estaban ordenadas. Con las abstracciones reflexivas que aparecen desde el estadio II, las coordinaciones se manifiestan, por el contrario, mediante una ampliación del campo de la conciencia, en el doble sentido anticipador (encontrar, progresivamente, los medios para acercarse al final) y retrospectivos (reconstitución de la serie de los actos).

CAPITULO XIII

LAS VUELTAS DE UN HILO CON RELACION A DOS AROS*

En la investigación del capítulo XI, las dificultades de la toma de conciencia se debían al carácter, difícilmente explicable, de los procesos comprobados, es decir, a un conflicto entre la explicación causal y los observables. En lo que va a continuación, por el contrario, no hay problema de causalidad, y se trata solamente de los «desplazamientos» de un hilo con relación a uno o dos aros: lo que se le pide al sujeto es, efectivamente, si un hilo atado en *x* y libre en *y*, atraviesa un aro en el sentido *AB* (véanse las figuras), que invierta ese orden, de manera que obtenga un cruce en el sentido *BA*, volviendo la cinta o el aro, pero sin desenhebrarlo todo. Es lógico que en este caso la solución sólo es posible mediante un sistema de lazos (figuras 1 y 2), que viene a ser, en realidad, a una salida virtual; pero como una parte del hilo está siempre en el aro, la consigna es respetada en ese sentido limitativo. El problema no afecta, entonces, sino a la coordinación de los desplazamientos sucesivos; pero es una coordinación de tipo bastante particular; de ahí que, como consecuencia, por tanteos en parte fortuitos, el sujeto puede lograr, en algunos casos, aciertos o imitaciones precoces (desde los cinco años); pero la toma de conciencia o la simple reconstitución de memoria, son especialmente difíciles, y ello inclusive en el adulto. En efecto: en las coordinaciones de forma ordinaria, sólo se trata, en general, de ejecutar dos acciones a la vez (ej.: la traslación y la rota-

* Con la colaboración de D. LIAMBEY y N. BURDET.

ción de sentido inverso para la pelota de «ping-pong», en el capítulo III) o de relacionar dos variables cada una de las cuales sea susceptible de + y de — (ej.: la longitud y la altura para los caminos en pendiente, capítulo V). En el caso presente, por el contrario, se trata de segmentos que han de juntarse, extremo con extremo, como los raíles del capítulo XII. Pero 1) los segmentos están constituidos por las partes continuas de un mismo hilo, que sólo se diferencian por sus posiciones y direcciones momentáneas; 2) las

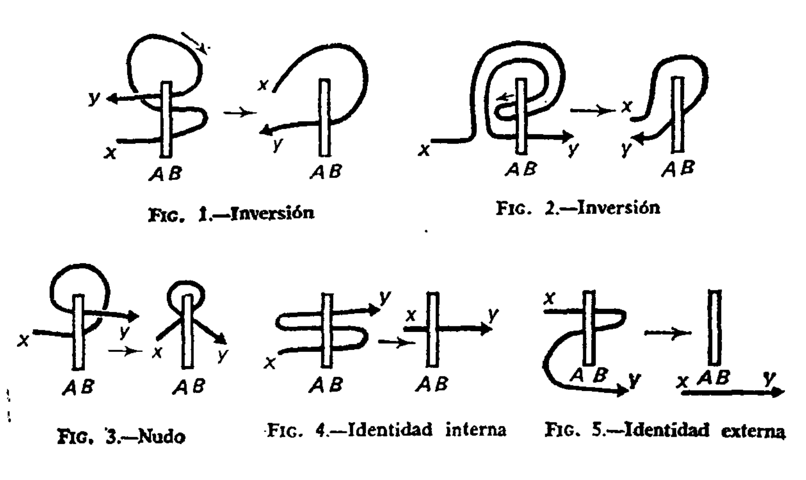


FIG. 1.—Inversión

FIG. 2.—Inversión

FIG. 3.—Nudo

FIG. 4.—Identidad interna

FIG. 5.—Identidad externa

posiciones y las direciones son totalmente distintas unas de otras, y esto con relación al aro y a las dos extremidades de la cinta o hilo; 3) varían constantemente, según las acciones ejercidas en éste; 4) se trata de anticipar incesantemente la posición y la dirección del o los segmentos libres, cuando se va a tirar de ellos; 5) se trata, además, de anticipar el efecto retroactivo que tenga esa tracción sobre cada uno de los segmentos precedentes, sin omitir uno solo y en el orden regresivo; 6) en la toma de conciencia de esas complejas coordinaciones, todas esas gestiones se han de reproducir, pero en representación, lo que constituye una dificultad figurativa, además de los aspectos operativos precedentes de esas coordinaciones; 7) finalmente, señalamos, desde luego, que la ación número 5, es decir, la tracción del hilo a la entrada de los aros, es en realidad una acción doble, en el sentido de que la solución exige, bien que se enfile en el aro un asa y no un simple hilo (figura 2), bien que se enfile un hilo sencillo, para hacer seguidamente un lazo (figura 1).

Nos encontramos, en suma, en presencia de un problema particular de toma de conciencia distinto de todos los precedentes.

La técnica es como sigue: Se dispone de uno o de dos aros (redondos como servilleteros de mesa) o de una o dos placas con un orificio circular, y un largo cordel, atado a un objeto móvil o inmóvil; se le hace, ante todo, atravesar esas aberturas en el sentido *AB*, y se pide al sujeto que se las arregle para hacerlo pasar en el sentido inverso *BA*, esto es, volver, bien el cordel, bien los aros, pero sin que aquél salga de éstos. Se le deja al sujeto que tantee cuanto quiera, pidiéndole sólo que describa lo que hace o que lo haga lentamente, e incluso que explique sus errores. Si solamente llega a nudos o identidades (figuras 3-5), se le hace una demostración (figuras 1 ó 2) solicitándole que la reproduzca una o varias veces y lo explique, pero no se le presenta ni se le hace ningún diseño (las referencias que hagamos a las figuras están sólo destinadas al lector). En algunos casos se ha procedido a centraciones sucesivas en las unidades de acción (un lazo, un enhebramiento, etc.), comparando eventualmente el cordel con una serpiente (lo que sugiere un retorcimiento), para ver si esas unidades serán seguidamente coordinadas de modo espontáneo. Un segundo grupo de sujetos fue interrogado de otra forma; primero la penetración de una varilla gruesa, luego de una fina, y después de cordeles gruesos o delgados, comprobándose que son imposibles las inversiones de *AB* en *BA;* tras de ello se les presenta la demostración con el hilo, como contra ejemplo, pidiéndoles que la reproduzcan y la expliquen, lo que el sujeto comprende la contradicción entre su anticipación y el resultado obtenido, así como el deshenebrarse un lado del hilo mientras se rehenebra por el otro.

1. El estadio I

Los sujetos del estadio preoperatorio (cinco-seis años) logran en algunos casos imitar la demostración que se les hace, pero con dificultades considerables de reconstitución cuando no son inmediatas.

Cat (5;6) comprueba en seguida la imposibilidad de las vueltas con varillas o cordeles demasiado gruesos. Espera que suceda lo mismo con el hilo delgado, y queda sorprendida de que se demuestre lo contrario. Para imitarlo, empieza por llevar *y* al aro y hacerlo pasar por encima, lo que, tirando, da una identidad exterior (figura 5), lo que le extraña mucho. Luego se hace dar dos vueltas al aro y llega a un nudo (cf. figura 3), lo que le sorprende nuevamente. «¿Recuerdas lo que se ha de hacer? — *Sí, volverlo.*» Vuelve a hacer el nudo, pero con una sola vuelta (figura 3). Se le presenta otra demostración (figura 1), que imita, en general, salvo en un punto esencial: en vez de enhebrar *y* en el aro de derecha a izquierda, lo enhebra de izquierda a derecha, lo que produce un nudo. En otra prueba, lo sitúa correctamente; y queda encantada de su acierto, pero parece que no ha lo-

mado conciencia alguna de esa corrección, indudablemente no intencional (reglaje automático y no activo).

FLO (5;10) empieza por no ver otra solución que permutar los aros o las dos extremidades *x* e *y*. Se le presenta una disposición del tipo de la figura 4. — «¿Saldrá bien? — *Hay que probar* (tira, y resulta una identidad interior). — (Se prepara un dispositivo del tipo de la figura 1.) — ¿Saldrá bien? — *No.* — (Prueba.) — *Sí.* ¿Cómo te lo explicas?... ¿Cómo es posible? — (Quiere imitarlo.) — Inténtalo, entonces. — (Construye una figura 5 y tira.) — *¡Se ha salido!* (dice, muy sorprendida). — ¿Por qué? — *He hecho un mal movimiento.* — Muéstranos lo que hiciste. — (Cree reproducir su figura 5; y dispone una figura 3, que da un nudo.) — Prueba de nuevo. — (Reproduce una figura 5.) — *Pienso que va a volverse.* — ¿Y quedará dentro el hilo? — *No lo sé; hay que probarlo* (lo intenta). — *Ha caído.* (Recomienza igual.)» Se hace entonces una nueva demostración (figura 1) y ella la imita aproximadamente, pero insertando *y* en mal sentido, y en el asa de la derecha del aro, lo que produce un nudo: «*No lo consigo.* — ¿Qué otra cosa podría hacer? — *Así* (nuevamente la figura 5, lo que da una identidad exterior; recomienza y logra una figura 1 correcta). *He dado la vuelta.* — ¿Y cómo eso ha vuelto? — *Así* (figura 5 → identidad exterior). *¿Cómo se ha salido?* (Recomienza, pero inserta esta vez *y* en el aro, transformando la figura 5 en figura 1.) — *¡Ahora he acertado!* (dice, sorprendida y encantada). — ¿Cómo lo has hecho? — *Mire: de este modo* (nuevamente la figura 5; luego tira un poco). — *No irá muy bien, porque se tira demasiado.*» A continuación hay un instante de impresión, que comprende, pasando de nuevo de la figura 5 a la figura 1, pero mete dos veces *y* en el aro, tira y resulta un nudo: «*Creo que esto ha fallado.*» Finalmente, se repite una demostración que FLO imita correctamente, pero con una sola asa (figura 5 sin vuelta de *y* a la derecha); dice, en seguida, que el hilo «*saldrá porque has hecho sólo un asa*»; pero no está segura: «*Hay que probar.*»

MAR (6;1), después de algunas pruebas del tipo de la figura 5, declara que «*no se puede*». Se le hace la demostración (figura 1) y concluye: «*Se ha quitado* (el aro) *y luego se le ha vuelto a poner* (a la inversa).» Se rehace todo muy lentamente. «*Usted ha hecho así* (una figura 5, y no 1). Tira: *No, no sé.* — Prueba para encontrarlo. — (Hace una figura 5 y luego la 3, de lo que resulta un nudo.)» Vuelve a empezar y acierta. «¿Cómo ha vuelto? — *Porque yo lo he hecho.* — ¿El qué? — (Lo rehace, pero primero con un asa demás, de lo que resulta un nudo; luego, insertando *y* por mal lado, produce otro nudo; después, por buen lado, pero dos veces seguidas, formando un tercer nudo.) — *No ha salido.*» Se hace una última demostración, que imita bien; mas piensa que se acertará también con las disposiciones del tipo de las figuras 3 y 5.

Respecto a la cuestión de la salida del hilo con relación a los aros, se ha planteado una simple asa introducida hasta su mitad (cf. figura 5 sin el circuito exterior):

CAT niega que el hilo salga así de los aros: «*Habría que separarlos.* — Entonces, mira (se tira un poco). ¿Ha salido o no? — *No.* — ¿Y así? (apenas queda nada en el aro). — *No.* — ¿Van a salir o no? (continúase tirando lentamente). — *No... van a salir.*»

FLO, como hemos visto, se sorprende de las salidas cuando se producen, y las atribuye a «*falsos movimientos*».

MAR, igualmente, no prevé la salida por una sencilla asa (cf. figura 5): «*Hay siempre dos.* — ¿Y cómo? (se tira). — *Es lo mismo.* — ¿Como si hubiera salido? — *No.*»

Esas reacciones iniciales son, ante todo, notables por la dificultad sistemática de las previsiones cuando hay una tracción ejercida en el hilo *y*, como vimos antes con B. INHELDER al estudiar los nudos familiares.

Incluso la figura 5 no da lugar a ninguna anticipación de la salida. No hay, pues, por qué extrañarse de la ausencia de toda coordinación entre los estados sucesivos observados; en particular, el sujeto no distingue en nada las situaciones que concluyen en nudos y las que dejan el campo libre a los estiramientos del hilo, con o sin inversiones de *x* e *y*. Sin embargo, la memoria de estos sujetos es suficiente para que lleguen, en algunos casos, a una imitación correcta de la demostración (figura 1), pero, en la repetición hay ya confusiones entre las figuras 3, 5 y 1 (véase el interrogatoria de FLO, etc.). No tenemos que sorprendernos, pues, de la ausencia de toda toma de conciencia, tanto menos cuanto, como vamos a ver, la situación apenas mejora en lo sucesivo a tal respecto.

2. EL ESTADIO II

Este nivel se caracteriza por los progresos en la imitación inmediata de los modelos presentados, e igualmente en la previsión de los resultados de la tracción en situaciones sencillas, tales como una sola asa en el interior de un aro o un solo nudo (figura 3); pero no para las combinaciones o coordinaciones entre esas unidades de acción; la toma de conciencia falla entonces, tanto como las previsiones y coordinaciones mismas:

LAU (7;6) prevé, perfectamente, que tirando *y* en un asa al interior del aro, no se modifica el orden *xy;* pero no cree posible modificarlo por otras combinaciones. Después de una demostración según la figura 2, consigue reproducirla: «*Bien, ha dado la vuelta*»; pero la descripción se limita a «*dar dos vueltas y tirar*».

OLI (7;8) consigue también imitar la demostración (figura 1); pero piensa que «eso *no cambia nada*» con relación a la figura 3, hecha anteriormente. Queriendo reproducir de nuevo la figura 1, llega a la 3

con dos asas (doble nudo), y luego con una sola. Después reconoce que *«se ha dado vuelta al hilo»*, tanto en un sentido (dirección de *x)* como en el otro; pero añade: *«No veo dónde* (= lo que) *eso cambia.»* Después de múltiples ensayos: *«Primero hay que probar; luego veis que eso no marcha.»*

REN (7;6), que logra la misma imitación, va más lejos en el análisis, repitiéndolo todo lentamente: *«Se ha quitado el hilo y se ha pasado por el otro extremo... eso quita el asa y se ha pasado* (y) *allá»; pero* para la figura 2 no consigue la imitación.

SYL (8;10) llega, tras ensayos sucesivos, a la figura 3, en la que comprueba el fracaso (nudo); luego logra, después de una figura de tipo 4, llegar, por tanteos, a la figura 1, pero sin saber que resuelve el problema: «¿Eso no va bien? — *No; la cola* (y) *va siempre detrás de la negra* (x)»; no ha probado, efectivamente, a tirar de *y*, y no acierta a anticipar el resultado. Se le hace, entonces, comparar las disposiciones 1 y 3, que se le ponen delante: *«No es lo mismo.* — Tienes razón. Explica por qué. — ... Si se tira de aquí (*y* de la figura 3), ¿qué pasa? — *Se coge allí* (nudo). — ¿Y allí? (figura 1). — *También se cogerá.»* Prevé, pues, el mismo nudo, sin anticipar el resultado del cambio de dirección. Tras de comprobarse (todo lo precedente se hacía con una sola plaqueta; se pasa a dos, y SYL recomienza, sin transferencia alguna, por combinaciones de los tipos 4 y 3; luego, complicándolas, llega a la figura 1, que es exacta; pero de nuevo sin tirar del hilo ni ver su acierto: *«eso no va bien»*). A falta de demostraciones (salvo la comparación de 1 y 3), hay, pues, fracasos continuados o aciertos sin toma de conciencia de esos éxitos virtuales.

CAT (8;5), después de buenas imitaciones, sólo encuentra como explicación del éxito: *«Es porque eso* (y) *da la vuelta;* luego, al querer rehacerlo de memoria, cae en la figura 3, y no comprende la razón del fracaso.

CRI (8;3) comienza por diferentes nudos (cf. figura 3) con una o dos asas que pasen *«por encima»* o *«por debajo»* del aro, pero confesando, en las pruebas de toma de conciencia: *«No me acuerdo de cómo lo había hecho.»* Por otra partte, su falta inicial de previsión es tal que con una sola asa interior (mitad de la figura 4), exclama después de la prueba: *«¡Ya lo he comprendido: se ha vuelto y sale por el otro lado!»*, lo que no le impide asombrarse en seguida: *«¿Cómo? ¿Se ha ido?»* De ahí surge, con la demostración (figura 1) la previsión falsa: *«Eso va a hacer un nudo»;* luego, tras de la prueba: *«¡Ha vuelto! ¡Eso es magia!... Voy a intentar rehacerlo* (da una figura 3, y luego correctamente la 1). *«Lo he hecho así* (modelo) *según creo... Esto es magia; voy a verlo una vez más.»* Después de ello, advierte que *«el asa que estaba fuera, entra en los aros.»*

PHI (9;3) es excepcional por su celo. Después de una demostración (del tipo de la figura 1, pero con dos plaquetas) intenta diversas imitaciones que oscilan alrededor de las figuras 3 y 1; luego pide una nueva demostración y acierta finalmente, con bastante interés por recomenzar por su cuenta. Volvemos a verle tres semanas después, y recuerda lo que se ha de hacer, pero con múltiples vacilaciones: *«Me he equivocado... oh, no; era así»*, etc. Ahora bien, cosa extraña, encuen-

tra «*más difícil*» cuando se pasa a una sola plaqueta; y aun habiendo acertado, confiesa, cuando se le pide una descripción: «*¡No me acuerdo de nada!*

DAN (9;6), después de un gran lujo de combinaciones espontáneas: «*He probado todas las asas: algunas veces eso puede ayudar a encontrar la solución.*»

WAL (10;6) se sorprende cuando la cosa no va bien con las identidades de las figuras 4 y 5 (con los dos aros): «*Debería cambiar de lado*»; luego pasa a diversos nudos (cf. figura 3), y descubre por azar la solución (figura 1), muy sorprendido por tal éxito. Sin embargo, no puede reproducirlo con un solo aro. Vuelve en una segunda sesión (pretendiendo haber «*explicado el truco*» a sus padres), pero no encuentra sino figuras 3 con varias asas: «*He pasado demasiadas veces.*» Logra, no obstante, reconstituir la figura 1, que describe como «*marcha hacia detrás* (primera asa); *marcha adelante* (segunda asa), *y luego marcha atrás otra vez.*» Pero con una sola plaqueta, vuelve a los nudos (figura 3) antes de hallar la figura 1.

Se ve que, si hay progreso en la previsión de las situaciones sencillas (figura 5) y en la imitación de las demostraciones, existen ya errores en las repeticiones (OLI, etc.), y cuando el sujeto mismo ha encontrado la solución durante sus intentos, no se da siempre cuenta de ello (SYL, etc.). Cabe, pues, decirse que la mejora de las anticipaciones respecto a las unidades de ación (un asa, etc.) o en cuanto a la acomodación senso-motora a los modelos que se han de imitar, no entraña coordinación alguna de conjunto; de lo que resulta la ausencia de progreso en las tomas de conciencia. Incluso PHI (con 9;3), a pesar de su evidente interés, declara que «no se acuerda de nada» de cuanto ha hecho. Respecto a la salida de las asas con relación a los aros, los sujetos de este estadio II se hallan, generalmente, en una situación intermedia: no ha salido, pero el hilo saldrá «si se tira de él en seguida», o también «casi ha salido y casi no»; pero ninguno ve, como en el estadio III, que en realidad es otra manera de desenfilar el hilo del aro[1].

3. EL ESTADIO III

A este nivel, incluso en el adulto no geómetra, la situación no es apenas diferente del estadio II, ya que la toma

[1] Señalemos, además, para completarlo, que un sujeto de 6;10 parece encontrar la solución inmediata y espontáneamente. Pero no llega a ninguna explicación, ni siquiera a reproducir sus acciones acertadas: probablemente parte de azar.

de conciencia sigue subordinada a las coordinaciones, y éstas continúan siendo difíciles, mientras una representación gráfica no acuda en ayuda del pensamiento para figurar, en forma simultánea, las múltiples variaciones sucesivas. Sin embargo, las reacciones del estadio III indican un progreso, en el sentido de que los ensayos del sujeto son cada vez más dirigidos hacia las clases de exploración relativas a los intentos de hacer, no implicando, pues, la anticipación de los resultados:

ISA (11;2), pese a su edad y a sus modos generales de razonamiento, que son los del estadio III, continúa con las reacciones del estadio I, en cuanto a los nudos aquí considerados: sólo da identidades (figuras 4 y 5); y en la demostración (figura 1) no alcanza ni a prever el resultado de la tracción ni a imitar el total. En una segunda demostración (antes de tirar): «*Esto forma un nudo ahí*», como si se tratase de una figura 3; y, efectivamente, sus intentos de reproducción siguen con esa figura 3, con una o dos asas; luego vuelve a figuras 4. En una tercera demostración consigue reproducir el total: «*No, no va bien* (tira). *¡Ah!* (sorpresa por el acierto). — Di todo lo que haces. — *Paso y hago como si quisiera hacer un nudo. Sí, si se tira así, resulta un nudo* (torna a la duda).» Después de las verificaciones, responde, hasta el fin, que el hilo en *y* sale en realidad de la plaqueta horadada.

TOF (12;6), después de múltiples nudos y asas (cf. figuras 3-5), descubre la solución (figura 2): «*Era complicado; sólo tenía que hacer esto* (tirar de *y* atrás) *desde el principio* (después del asa entre *x* y la plaqueta). — Pero, ¿por qué has hecho eso en seguida? — *Para ver todas las posibilidades. El hilo vuelve ahí, pero, realmente, rodea la plaqueta; yo quería ver si era ése un buen comienzo.* — Pero, ¿para qué probar? ¿No podías preverlo? — *Primero lo he ensayado* (materialmente) *porque cuesta más trabajo ensayarlo en la cabeza...*» En resumen, TOF no se engaña en cuanto a la salida de *y* respecto a la plaqueta: «¿Y si se hace así? (una sola asa de las dos de la figura 4). — *No está ensartada.* — ¿Y así? (dos asas en el mismo sentido). — *Tampoco está enhebrado. Si se empieza por ese lado y se sigue por él, no se enhebra, ni una vez ni quince veces más* (= 15 asas en igual sentido): *siempre será lo mismo.*»

ALF (coadyuvante en psicología, buen experimentador y auxiliar en varias de nuestras investigaciones) comienza por diversas identidades (figuras 4 y 5), y pasa luego a los nudos: «*Sospecho que hay aquí un problema de asas... No me lo represento del todo. Es una cosa empírica.*» Nuevamente figura 5: «*Esto no sirve para nada; pero no veo qué otra cosa podría hacer.*» — Se coloca una sola plaqueta; y él trata de realizar una combinación de las figuras 3 y 5 con el hilo en el asa 3 y termina en la figura 2 (acierto): «*Acaso he comprendido: hago un asa, paso por el asa, tiro de todo y deshago el asa; pero no atino a decir por qué. Podría intentar comprenderlo...*» Vuelve entonces a la figura 5 y consigue modificarla en la 1: «*He comprendido algo: una inversa anula la acción indirecta; pero con dos veces la acción directa, el resultado es otro. Mas eso no explica por qué se cambia el lado de la placa. En todo caso, es necesario un enhebra-*

miento doble al comienzo, porque hay que tirar seguidamente del hilo...» Al volver a las dos plaquetas, recomienzan los titubeos del principio: *«Debería poder utilizar mi experiencia anterior... Pero no consigo reducir esto a alguna cosa que ya hice...»*, etc.

TOF emplea un eufemismo cuando dice que los ensayos materiales exigen menos tiempo que una exploración mental, ya que ni siquiera el adulto llega a esta última: «No me lo represento.» Sin embargo, algunos éxitos se obtienen sin ayuda, pero en virtud de series de planes de exploraciones, que pueden representarse como sigue. El sujeto rodea, por ejemplo, la placa volviendo al lado opuesto a *x*, reteniendo esta acción que acaba de ejecutar y sin llegar siquiera a tratar de anticipar el resultado, puede, no obstante, formar el proyecto de modificarla para ver, y después de haber tirado de *y*, la pone como antes, pero haciéndola volver esta vez al lado de *x*. Ese plan consiste, pues, como dice TOF, en «ver todas las posibilidades» en una situación dada, y, en el caso particular, ello conduce al acierto sin anticipación ni otra memoria que la de la unidad de acción inmediata precedente (y esto por retención de su esquema durante un momento) sin necesidad de evocación representativa. En resumen, tales planes locales de exploración no equivalen aún, en modo alguno, a coordinaciones de las unidades de acción; pero consisten en un comienzo de coordinación de los ensayos, si así puede decirse, en un ajuste paulatino de las tentativas en sí.

Se comprende entonces, a la vez, la posibilidad de aciertos no solamente fortuitos, y la carencia de toma de conciencia, que tendría que apoyarse en una coordinación de las acciones mismas y no solamente en los ensayos. Sin embargo, en la medida en que las unidades de acción son sencillas, dan lugar ya a anticipaciones correctas. Particularmente en lo que se refiere a la salida de las asas —cuyo «truco» estriba en cumplir la consigna sin desenhebrarlo todo—, TAF, como otros sujetos de este estadio III, declara, muy netamente, «no está enhebrado» (por entero), y ni con quince asas lo estaría más.

Es inútil volver sobre las razones de esta carencia de coordinación y representación. Consisten en una dificultad de reducir las acciones sucesivas en un cuadro simultáneo, lo que no es fácil, ya que esas acciones y sus resultados son retroactiva e incensantemente modificados por las transformaciones que siguen. Ciertamente, cuando se representa el trayecto total mediante un diseño, como en nuestras figu-

ras 1-5, las cosas se simplifican; pero la lectura no es, sin embargo, tan inmediata: es necesario, verbigracia, un pequeño esfuerzo para ver que en la figura 1 el asa *y* no hará un nudo en torno al aro, porque *x* la ha seguido (o, si se ha sujetado, dejará libre el hilo) al lado del aro y no al través de él. Señalemos aún que esa traducción de lo sucesivo en simultáneo no es un simple asunto de memoria: exige, además, que las acciones u operaciones que modifican el trayecto del hilo se conviertan en objetos de pensamiento, siendo así que entonces no eran, en el plano material o práctico, más que instrumentos de transformación. Hay, pues, ahí un cambio esencial de norma, que no entraña solamente una conceptualización, sino también una parte de abstracción reflexiva e incluso «reflejada» (resultado tematizado de la precedente): en eso estriba la complejidad del proceso de la toma de conciencia.

CAPITULO XIV

LA TORRE DE HANOI *

Todos conocemos ese dispositivo, estudiado frecuentemente con el niño, y que tratamos aquí sólo desde el punto de vista de la toma de conciencia de las acciones y de las relaciones entre la conceptualización y la acción material. Se fijan verticalmente en una plancha tres palitos o columnitas *A*, *B* y *C* (que, en nuestro material, están coloreados distintamente: en amarillo, rojo y azul). En uno de ellcs se inserta cierto número de discos agujereados en el centro y de diámetro muy visiblemente distinto: el mayor I está en la base de la pirámide así formada, y sobre él se meten, en orden descreciente, bien un disco más pequeño II, bien dos (II y III), etc., debiendo quedar siempre en la cima el menor. El problema consiste en transportar esa torre de *A* a *C* (llamaremos *A* la columna de salida y C la de llegada, sean las que fueren asignadas al sujeto, indicando sus colores), pero quitando sólo una arandela a la vez, sin ponerla sobre otra más pequeña (ni en la mesa ni reteniéndola en la mano hasta después de transportar la siguiente). La solución del problema exige, pues, la utilización de *B* (por ejemplo, II de *A* a *B*, I de *A* a *C*, luego II de *B* a *C* para los discos) y retorno hasta *A* de la arandela III cuando hay tres, etc.; es decir, la combinación de una especie de «transitividad» de las posiciones sucesivas y una especie de recurrencia.

---

* Con la colaboración de A. CATTIN.

De un modo general, el número mínimo de los desplazamientos necesarios es de $2^n - 1$, siendo $n =$ el número de discos; o sea, tres movimientos para tres discos, quince para cuatro, treinta y uno para cinco, etc. Ahora pedimos primero al niño que resuelva concretamente el problema con dos discos, luego con tres, etc. (según su nivel), con relato y explicación de lo que ha hecho; repeticiones, para juzgar la estabilidad de la solución encontrada, así como la supresión eventual de cambios inútiles si los ha realizado. Le pedimos, además, que resuelva de nuevo el problema, pero cambiando los puntos de salida y de llegada (por ejemplo, del rojo *A* al amarillo *C*, en lugar del trayecto inicial del amarillo *A* y al azul *C)*, y esto es importante para ver si el sujeto conserva erróneamente su esquema inicial, sin acomodarlo a la nueva situación, o si sólo conserva el método, adaptándolo en seguida a las condiciones modificadas. Hecho lo cual el experimentador anuncia al sujeto que él mismo va a actuar, pero según las instrucciones del niño, quien debe dictar, paso por paso, la marcha que ha de seguir (procedimiento útil para juzgar la toma de conciencia obtenida en cada nivel). Finalmente —después de las precedentes preguntas—, hemos llamado a un segundo sujeto, a veces, pidiéndole al primero que le explique las consignas y la conducta que se debe seguir, guiándole seguidamente, lo que constituye de nuevo un buen intrumento de análisis.

1. El estadio I

Los sujetos de este nivel fracasan en el caso de tres discos, incluso después de tentativas; en cambio, llegan a acertar con dos, en el plan de las acciones, pero tras toda clase de pruebas para volver a las consignas sin conciencia de las relaciones lógicas:

MAR (4;4), con I (grande) y II (pequeña), empieza por sólo desplazar II en el orden *AC, CB, BA, AC*. «Quisiera que toda la torre estuviese aquí»; desplaza nuevamente II: *AC, CB, BA* y *AC;* luego, I: *AC, CB, BA, AC*, tras lo cual produce una torre a la inversa: «Yo quería una torre en este sitio.» Recomienza *AC, CB, BA, AC*, y luego, con II, *AC, CB;* después, el mismo circuito con I: *AC, CB, BA, AC*, quedando I finalmente en *C* y II en *B*. — «¿Qué es preciso hacer? — (Pone II sobre I en *C*, con lo que acierta con ayuda del azar y tras una inversión corregida.) — Muy bien. ¿Se habría podido hacer más rápidamente? — (Coge los dos a la vez.) — *No; uno cada vez.* — (Pone el II de *A* en *C* y el I encima; pero, viendo la falta, los pone en la mesa, y restablece el orden de II sobre I.) — No. ¿Puede hacerse de otro modo? — *No. Quiero tomar primero la mayor; así irá mejor.* — Prueba de nuevo. — (II en *AB* y I en *AC.)* — ¿Has concluido? — *Sí... ¡ah, no!* (Coloca II sobre I en *C*, acierto, pues.) — ¿Puedes volver a hacerlo? — (II en *B*, I en *C* y II sobre I en *C.)* — Muy bien. Ahora (se reponen I + II en *A)* rehaz la torre aquí (la columnita azul en lugar de la roja, con lo que la antigua *B* se convierte en *C* y recíprocamente). — ¿Se puede hacer así también? ¿Qué opinas? — *Sí.* — Entonces, adelante. — (Pone I sobre II en *C.)* — *Eso no vale. He hecho, forzosamente, una torrecilla al revés.* — Prueba, no obstante. — (Acierto.) — ¿Y reha-

ciéndolo ahora aquí? (en *A*, convertida en *C*).— *Se debe coger primero el grande. No sé cómo hacerlo.* — No tiene, pues, toma de conciencia de los movimientos que han triunfado. Empero, a la pregunta de si I y II han hecho el mismo recorrido, responde: «*No; el pequeño hace más camino que el grande.*» Naturalmente, fracasa con los tres discos.

FRO (5;3). Iguales reacciones sucesivas con dos discos. Con tres recurre a expedientes: dos a la vez, dejar en la mesa para invertir, retener uno en la mano, etc. Se acaba con una demostración y pretende poder rehacerlo todo; pero pronto se ve perdido, y utiliza los mismos procedimientos contrarios a las consignas; luego acierta una vez en siete desplazamientos; pero no puede reproducir ese éxito, fortuito en parte.

PIC (6;8) llega también a la solución con dos discos, pero por los mismos métodos, apenas más rápidos que a los seis años, e igualmente «*sin pensar*». No cree posible hallar el mismo resultado cambiando de columnita final (*C* y *B* permutadas). Respecto a los tres discos, PIC consigue también un éxito momentáneo, después de muchos intentos. — «¿Has hecho igual que antes? — *No lo sé. No. No me acuerdo ya.*» En cambio, ha advertido que el disco I recorre un camino más corto, porque «*solamente esos dos (II y III) han estado sobre* B, *y éste (I) no.* — ¿Por qué? — *Porque quiero* (= he querido) *hacerlo más rápido.* — ¿Y el pequeño (III)? — *Ha estado en* B *y en C.* — ¿Y el mediano (II)? — *Solamente en* C. — ¿Estás segura? — *No lo sé.* — ¿Cuál se mueve más? — *El grande* (I) *y luego esos otros dos* (II y III, igual).»

Es inútil multiplicar tales ejemplos, ya que son todos parecidos; pero no pueden dejar de sorprender las dificultades para resolver un problema tan fácil como el de los dos discos: que los titubeos sean más breves o más largos que en MAR, el rasgo común de los sujetos de este estadio I es, efectivamente, la ausencia de todo plan, o de cualquier comprensión anticipada, y que el único proyecto constantemente en acción sea el desplazamiento de los dos discos de *A* a *C*. En realidad, a este nivel, la dificultad estriba en combinar la inversión del orden (poner el gran disco I debajo del pequeño II, siendo así que éste último es el cogido y desplazado en primer lugar), con una especie de «transitividad» (utilizar *B* como intermedio necesario entre *A* y *C*, si se quiere que II llegue a *C* por encima y no por debajo de I). La inversión del orden no suscita cuestión en sí misma: MAR reconoce en seguida «que la torre está al revés». Pero lo que constituye problema es preverla y coordinarla con la utilización de un término medio, dado que, a este nivel, aún no se ha adquirido la «transitividad», ni aun en los casos sencillos [1], cuando se trata de permutar los contenidos de dos vasos, *A* y *C*, sirviéndose de un intermedia-

[1] Ver «Etudes», vol. XXVII, cap. IX.

rio, *B*. A falta de esa transitividad elemental, el sujeto se limita entonces a tantear o a violar las consignas: «Coger el grande primero, aunque esté debajo el II, etc. Incluso después de su acierto repertido, MAR ha comprendido tan poco que, apenas se cambia el objetivo (transferir I y II del amarillo al azul en lugar de al rojo), concluye, para esos dos mismos discos I y II, que «eso hará, forzosamente, una torrecita al revés»; luego, tras un nuevo acierto por mera tentativa, no sabe ya qué hacer cuando se asigna para *C* la última de las tres columnas. Como es lógico, en esas condiciones, queda excluida toda solución estable con tres discos, incluso si el azar de las tentativas reiteradas da lugar a un acierto episódico.

Hay, por tanto, en este nivel una primacía sistemática de las acciones exploradoras sobre toda deducción, y con ausencia total de toma de conciencia de las combinaciones fructíferas. El sujeto advierte, en seguida, ciertamente, que el trayecto de la arandela grande es el más corto, pero no comprende por qué, ya que no puede atribuir los desvíos de los otros discos a las exigencias de la transitividad.

2. EL ESTADIO II

En este estadio, el acierto con dos discos es inmediato. Con tres, hay aún tentativas, errores y correcciones, pero los éxitos se hacen estables:

GOU (7;6), con dos discos, traslada en seguida II de *A* a *B*, el I de *A* a *C*, y pone el II sobre el I. «¿Con tres arandelas será parecido o más difícil? — *Vamos a ver.*» Coloca III de *A* en *B*, II de *A* en *C*, y luego II sobre III (error que corrige). Recomienza y duda en poner III de *A* en *C*, «*porque luego no puedo sacarlo para meter ahí el II*». Intenta: III de *A* a *B*; II, de *A* en *C*; luego III sobre II, y se detiene: «*Pienso, reflexiono para ver si llego a ponerlo.* — Vuelve a hacerlo más rápidamente. — (III en *B*, luego en *C*; II en *B*, III sobre II en *B*, I en *C*, y después lo sitúa de nuevo en *A* y en *C*, II en *A* y luego I en *C* sobre I y III sobre II.)» Pero no sabe explicar lo que ha hecho: «*No lo sé.*» — ¿Y yendo del rojo al amarillo? (Acierta nuevamente en siete desplazamientos.) — ¿Y del rojo al azul? — *Puedo hacerlo un poco de la misma forma; el pequeño en el rojo y el mediano en el azul...*» Pero necesita esta vez trece desplazamientos antes de encontrar los siete óptimos, que se hacen rápidos cuando se cambian las columnas de salida y de llegada. Con cuatro discos, le cuesta más trabajo, pero acierta finalmente. — ¿Hay movimientos semejantes con 3 y 4? — *Sí, los hay.* — ¿Cuáles? — (Rehace todo, trabajosamente, pero sin poder indicar las analogías.)»

WAL (8;8) consigue, desde el principio, los siete desplazamientos con tres discos, pero procediendo muy lentamente, y con una pausa después de III de *A* a *C*, y II de *A* a *B*; coloca III sobre II, y titubea ante cada nuevo movimiento. Cuando se cambian los puntos de partida y de llegada, acierta cada vez, pero con tendencia a reproducir exactamente algunas de las secuencias precedentes utilizadas, lo que origina maniobras inútiles, que cree necesarias. «*Resulta un poco más largo empezar aquí: eso ocasiona pequeñas vueltas.*» En cambio, justifica correctamente algunas otras alternativas: «¿Por qué está III aquí y no allá? — *Porque luego no se puede poner II ahí* (sobre III).» Con cuatro arandelas, tantea más; pero acierta en veintitrés veces. — «¿Crees haberlo hecho de la manera más corta? — *Eso tiene muchas vueltas.*» Acierta en diecisiete intentos (en lugar de quince). — «Vuelve a empezar y detente cuando estés segura de llegar al objetivo. — (Se detiene al cabo de ocho desplazamientos.) — *¡Ahí está!*

DAN (8;11), después de varios aciertos en siete intentos con tres arandelas: «*Creo que la mayor se mueve menos que las otras.* — ¿Por qué? — *Porque se la deja ahí* (A) *y al fin... no al fin, sino la penúltima* (en realidad, tres movimientos antes de la última), *sólo se la mueve una vez* (de *A* a *C*). — ¿Cuál es la que más se mueve? — *Pienso que la más pequeña* (III). — ¿Por qué? — *No lo sé.* — Y si añado otra arandela (cuatro en total), ¿cuál será la que más se mueva? — *No podría decirlo.* — Pero, en todo caso, ¿será más largo el camino que para los tres discos? — *Creo que más largo.*» Después de un acierto: «¿Cuál se mueve más? — *No lo he contado. Pero es la pequeña; ha hecho muchos recorridos; ha estado en todas las columnas.*» — ¿Ha sido más largo con tres o con cuatro? — *Con cuatro.* — ¿Cuántos movimientos más? — *Creo que dos* (en realidad, quince contra siete).»

PEL (8;1) acierta con tres arandelas en trece intentos, que reproduce inmediatamente; pero contesta que no se puede saber «dónde hay que recomenzar para llegar más pronto».

ROB (8;7) acierta en diez, etc., y luego en ocho desplazamientos (de III de *A* a *B*; después, de *B* a *C*, lo cual es buena salida; pero podría acaso haberlo obtenido de una sola vez). — ¿Es igual dónde se comienza? — *Sí; puede ser que vaya mejor* (III de *A* a *C*; vuelve a comenzar). *¡Ah, sí! Mucho mejor.* — Y si se pone ahí *(A* en *B)*, ¿puede conseguirse? — *No lo sé; no lo he hecho nunca* (en realidad, lo ha hecho tres veces). — En las transposiciones de objetivos, reproduce, sin embargo, varias veces y tales como eran las secuencias precedentes, que le parecían inútiles: «¿Por qué? — *Es más fácil si se va primero al rojo.* — ¿Por qué? — *No lo sé. Es una costumbre.*» Si se le pregunta cómo ha acertado, se limita a referir los desplazamientos («ese desde ahí hasta allá», etc.), ejecutando la acción material.

Señalemos aún, a propósito de los traslados, que un sujeto de 7;6, FUM, había hecho tal experiencia algunos meses antes: acertó, entonces, de plano, con tres arandelas en siete desplazamientos; luego, con cuatro, en diecisiete (dos inútiles) e incluso con cinco arandelas, en cuarenta movimientos, en lugar de treinta y uno, pero muy rápido y con método.

La solución del problema de los dos discos consiste, primeramente, en prever que si se coloca directamente en *C*

el II para sólo meter en seguida I, este último estará encima y no debajo de II; de ello se deriva, en segundo lugar, la necesidad de una espera y transición para II, antes que I sea desplazado a *C*, y como el palito *B* está libre, en él debe interponerse II, de manera que se le transfiera, finalmente, sobre I en *C*. Hay, pues, ahí una especie de transitividad, pero de naturaleza práctica y concerniente a la propia sucesión de las acciones particulares, sin que se trate de una estructura operatoria de naturaleza verdaderamente testificativa tal como que $A \overline{<} C$ si $A \overline{<} B$ y $B \overline{<} C$, aplicable a todas clases de relaciones de significaciones y contenidos diferentes. No es menos interesante señalar que esa transmisión en acciones —si así puede decirse— se constituye en el mismo nivel IIA que la transitividad lógico-matemática, en general, lo que demuestra, una vez más, que ésta, como las otras estructuras operatorias nacientes, está relacionada con la coordinación general de los esquemas prácticos. Pero no podemos considerar esta especie de transitividad de los actos, que interviene en el caso de nuestra torre de dos pisos, como una aplicación de la transitividad lógico-matemática de forma comprobable. Es, por el contrario, esta última la que parece salir (igual que la transitividad que interviene en las explicaciones causales como la de transmisión del movimiento)[2] de una especie de coordinación transitiva general de las acciones, debida a los progresos de éstas. En el caso particular, tales coordinaciones transitivas se hacen posibles en el nivel IIA, porque en vez de actuar sin previsión de los resultados, ni subordinación de los medios a esos fines o resultados anticipados insuficientemente, hay en lo sucesivo un suficiente juego de anticipaciones y de retroacciones en las manipulaciones de los discos para que sus desplazamientos siguientes estén coordinados entre sí. Dicho de otra forma: la oposición esencial entre las reacciones de los estadios I y II, en cuanto al problema de los dos discos, obedece a una diferenciación más avanzada de los medios y de los fines, lo que produce una mayor subordinación de aquéllos a éstos, siendo ambas debidas a un progreso en las anticipaciones. No puede aún decirse, pues, que en estos puntos la acción sea dirigida por la conceptualización: ésta no es, en el caso particular, sino el producto de una toma de conciencia más o menos adecuada a aquélla, ya que la

[2] Ver «Etudes», vol. XXVII.

adecuación es tanto mejor cuanto más sencillo es el problema.

Esto es lo que permiten verificar las reacciones en el asunto de los tres discos: se ve todavía, en este nivel, un predominio continuado de la acción, consistiendo sólo la conceptualización en relatos incompletos con numerosos olvidos («no sé más», confiesa GOU; «no he hecho eso nunca», dice ROB, acerca de un comienzo ya elegido tres veces), y no en un plan director que determine el detalle de las acciones sucesivas. Sin embargo, hay un claro progreso con relación al estadio I. Se señala, ante todo, como acabamos de decir, por una mejor diferenciación de los medios y de los fines y mayor subordinación de aquéllos a éstos: en el estadio I cada acción particular constituye un fin en sí, con relativo olvido del fin general (transporte general en *C* conservando el orden I > II > III, sin poner nada en la mesa ni retenerlo aparte en las manos), mientras que en este estadio II cada acción está subordinada a ese fin: «Reflexiono para ver si consigo ponerlo», dice GOU, pensando en la continuación. Pero ese progreso mismo se debe al de las anticipaciones: entre GOU, que comete aún errores, mas espontáneamente corregidos, y WAL, que reflexiona mucho antes de cada desplazamiento, se ve operar esa mejora de las previsiones, que prosigue aún durante todo el estadio II, y no caracteriza solamente sus diferencias con el estadio I.

Pero entonces se plantea el problema siguiente: esas anticipaciones se derivan del propio juego de las acciones, ¿o sólo serán la expresión de mecanismos operatorios más generales y exteriores a las acciones particulares consideradas en este contexto limitado de las torres que se han de transportar? En realidad, toda acción, al repetirse, puede llevar a anticipaciones, en función de los dos factores siguientes: *a)* algunas «pruebas y errores», con correcciones inmediatas, cuyo proceso retroactivo implica un efecto proactivo de naturaleza anticipadora; y *b)* transferencias debidas a la simple asimilación reproductora (o generalizada). Ese segundo factor, con las regulaciones automáticas que pueden acompañarlo, no basta para provocar anticipaciones conscientes: por ejemplo, cuando se ha conseguido el transporte con tres discos de *A* a *C*, tomando *C* por final, una de las tres columnas coloreadas, ocurre frecuentemente (GOU, hacia el fin, pasando del rojo al azul; WAL, lo mismo, y ROB, que incluso habla de «costumbre») que el sujeto, en lugar de acomodar su esquema a la nueva situación, lo aplica tal como estaba,

con intervención, pues, de acciones inútiles. En cambio, el factor *a)*, con los reglajes más activos que supone, lleva a tomas de conciencia que se traducen en anticipaciones deliberadas, y éstas son, según parece, las que señalan los progresos en la subordinación de los medios a los fines.

En suma, el desarrollo continuado de las acciones conduce a las anticipaciones mejoradas, sin recurrir por ello a deducciones sacadas de estructuras operatorias, porque éstas, aun procediendo también de la coordinación general de las acciones, se sitúan en planos superiores (lo que no significa siempre ulteriores), que entrañan un complejo juego de abstracciones reflexivas. Resulta de ello que la aplicación de esas estructuras es ya de naturaleza esencialmente deductiva (pensemos, verbigracia, en los esquemas muy generales de la conservación), mientras que las anticipaciones que nacen gradualmente de las acciones siguen siendo ante todo inductivas, porque se fundan sencillamente en las comprobaciones anteriores: tales son, por ejemplo, las reflexiones de DAN acerca de los trayectos más cortos del disco I, más largos de los II y, sobre todo, del III, que dan más «vueltas», pero sin deducción posible para un nuevo disco (IV) menor que el II. En cambio, en el estadio III encontramos los comienzos de ciertas deducciones operatorias, en cuanto al presente problema de la torre, y las vemos apuntar en la notable «marca» del sujeto FUM, quien, con sólo siete años, es capaz, cuatro meses después de su primera experiencia, de conseguir las soluciones óptimas con tres discos, y de generalizar su método en los casos de cuatro e incluso cinco arandelas.

3. EL ESTADIO III

Este nivel, que se inicia a los once-doce años, se caracteriza por los aciertos rápidos y estables con tres discos, y por una anticipación cada vez más inferencial para los números superiores, con explícita utilización de la anterior experiencia:

RIB (10;0) acierta con tres en siete veces y transpone sin circuitos inútiles cuando se cambian los objetivos: «*Hay que hacer siempre lo mismo; pero se ha de cambiar de columnas.*» — ¿Qué es "lo mismo"? — *Es el principio.*» Con cuatro arandelas dice: «*Hay que cambiar más veces en los cuadros*», pero «*ya se saben algo los movimientos y se los*

repite.» — ¿Y con ocho arandelas? — *Será casi lo mismo, salvo que hay más arandelas.»*

Rob (11;7), una vez comprendida la consigna, acierta con tres discos en siete veces: «*He comprendido que eso va bien si pongo la pequeña ahí* (C); *puedo poner la mediana* (en B) *y luego la pequeña sobre la mediana*», es decir, I en *C*. En el primer cambio de objetivo, empieza como antes; pero se detiene pronto y acomoda su esquema: «*Creía que era como antes.*» Con cuatro arandelas llega en seguida en quince veces: «¿Era más difícil? — *Un poco. Hay uno de más y hay que actuar más veces; pero es el mismo sistema.* — ¿Qué sistema? — *Se quita siempre la más pequeña* (IV), *luego la mediana* (III), *luego la pequeña sobre la mediana, y se puede sacar la grande* (II); *eso forma una pequeña pirámide ahí; entonces está libre el paso, y después recomienzo; la misma historia* (con I).» Seguidamente, le explica a un compañero, con claridad, cómo se ha de proceder (mientras que tales comunicaciones siguen siendo difíciles en el estadio II); y su conversación concluye con estas palabras: «*Lo que importa es el principio, el acto del comienzo; hay que tenerlo muy en cuenta, porque si no es irreparable, o hay que hacer muchos más intentos.*»

Vemos así que, en vez de transferir, nada más, sus esquemas sin acomodación a las nuevas situaciones (cambios de columnas de salida y de llegada), el sujeto Rib generaliza, al contrario, el método como tal, anteriormente seguido, igual que con cuatro arandelas y el proyecto de ocho. Habla, acerca de eso, de un mismo «principio», y Rob, de un «mismo sistema», del que describe lo esencial. Así, pues, ese método, generalizado *mutatis mutandis* por Rib y descrito bastante exactamente por Rob, consiste en una combinación de recurrencias (dos vueltas atrás de la arandela III con tres discos y cuatro vueltas de las arandelas IV y III con cuatro discos; de ahí la importancia del intento primero, señalado por Rob) y de la transitividad de las posiciones, pero justificada en adelante y no tan sólo prácticamente utilizada. En sus explicaciones, Rob llega incluso a anunciar verbalmente, con detalle, las acciones que se han de realizar de cada columna a cada una de las otras dos, para un traslado de tres discos. Estamos así muy cerca de una deducción operatoria. Ciertamente, la adquisición de este método se debe a las acciones anteriores y a su coordinación; pero de ésta el sujeto obtiene, por abstracción reflexiva, una especie de modelo general que puede aplicar en lo sucesivo. El cambio de nivel jerárquico exigido por esa actuación, señala el comienzo de la deducción operatoria. Pero ello es sólo un comienzo, porque tal deducción se debe a las tomas de conciencia de acciones o de coordinaciones no inicialmente dic-

tadas por ella, mientras que en el caso de estructuras más generales, como las que intervienen en las conservaciones, la cuantificación de la inclusión, la síntesis del número, etc., la necesidad de las composiciones está impuesta por mi juego de abstracciones reflexivas que modifican retroactivamente la propia interpretación de las acciones, sin resultar, sencillamente, de sus aciertos o de sus fracasos.

CAPITULO XV

LA TOMA DE CONCIENCIA DE LA SERIACION*

En el caso de acciones particulares de naturaleza causal, su acierto precede, generalmente, a su toma de conciencia, y la conceptualización que esta última constituye (y que comienza a partir de los resultados del acto) no es solamente *lacunar*, sino, a menudo, deformante, porque está sometido a ideas preconcebidas, que influyen en la lectura de los observables actuales. En cambio, las coordinaciones que llevan a corregir esa lectura conceptualizada y a rebasarla en el sentido de la explicación, sacan sus elementos de salida de las coordinaciones generales de la acción, por una abstracción reflexiva cuyos orígenes pueden escapar a la conciencia, interviniendo, en desquite, en las reorganizaciones reflexivas a las que esa abstracción y esas coordinaciones llevan.

Puede, entonces, preguntarse si ese cuadro sigue siendo válido en casos de las acciones operatorias del sujeto, de manera que constituyan una seriación. En sus niveles preoperatorios, se trata de acciones aún no coordinadas, que consisten en relacionar dos o tres elementos a la vez, según sus diferencias ordenadas, pero sin estructura de conjunto; mientras que en el nivel operatorio interviene una coordinación general (reversible o transitiva) que reúne en un total esas acciones particulares. La primera cuestión que se plantea en tales situaciones es establecer si, como en el caso de las

* Con la colaboración de J. P. BRONCKART, que ha sido orientado sobre este asunto por A. HENRIQUES, especialmente en cuanto a las técnicas adoptadas.

conductas causales la acción precede a la toma de conciencia y la conceptualización, o si, por el contrario, esta última dirige los actos, adelantándolos en el tiempo. En la primera de esas dos eventualidades, un segundo problema consistirá en determinar la naturaleza de las tomas de conciencia que entraña: ¿implicarán deformaciones sistemáticas en los estadios iniciales o significarán simplemente algún retraso en relación con el progreso de las coordinaciones en el ámbito de la acción?

En tercer lugar, persiste una cuestión esencial: la del grado de conciencia de las abstracciones reflexivas que intervienen o resultan de la construcción de las mismas coordinaciones, para resolver esos diversos problemas *.

Las técnicas utilizadas han variado a lo largo de la investigación. Al principio se dispuso de tres clases de elementos «seriables»: 1) seis cubiletes acoplables de distintos colores (verde, rojo, amarillo, rosa, azul y anaranjado), que varían entre 8,5 cm y 3,5 de diámetro y entre 5 y 2 cm de altura; 2) siete cartones rectangulares blancos, de anchura constante y de longitud variable entre 11 y 15,5 cm (con separaciones de 5 a 12 mm), llevando cada uno de esos cartones una mancha de color, que permite designarlos sin referencia a su magnitud; 3) seis barritas metálicas de 4 cm de grosor y cuyas longitudes varían entre 11 y 16 cm, con una separación fija de 1 cm. Las tres pruebas se suceden en un orden señalado: cubiletes, cartones y varillas. Se presentan los cubiletes acoplados, pidiéndole al sujeto que haga «una buena hilera»; y, en caso de tropiezo, que haga «otra mejor». Tan pronto como se ha iniciado la acción, se le pide al sujeto que explique lo que ha hecho o lo que debe hacer; y, si llega el caso, cómo explicaría a un compañero lo que importa hacer. Luego se vuelve a comenzar la «buena hilera», con comentarios del niño. De igual modo, se procede con los cartones y con las varillas.

Seguidamente se completa con las tres cuestiones siguientes: *a)* alterar la serie construida, pidiéndole que la describa; *b)* hacerle construir la serie detrás de una pantalla, dándole adecuadamente las directrices consideradas necesarias o útiles; y *c)* hacer que el sujeto diseñe, de antemano, lo que «quería hacer», y, eventualmente, elegir la serie estimada correcta entre los tres diseños realizados.

Finalmente, se organizó un sondeo entre cierto número de sujetos entre cuatro y seis años, mediante seis cubiletes y seis dispositivos de cartón (dos semicírculos ensamblados perpendicularmente por una ranura) de manera que cada uno corresponda a uno de los cubiletes «y entre exactamente dentro». Se les pide entonces que pongan en serie los cubiletes, y que verifiquen, finalmente, esa correspondencia serial introduciendo los primeros en los segundos.

---

* El traductor, al interpretar estos ejercicios, se considera obligado a emplear las palabras naturales en los niños: «grande», «menos grande», «mediana más pequeña»..., etc., porque en el lenguaje infantil es raro oír *mayor* o *menor*. Y si empleáramos esos términos, se restaría espontaneidad a las respuestas. *(N. del T.)*

Recordemos, por último, los niveles conocidos según las pruebas de seriación. En un subestadio IA, el niño sólo construye *parejas* (uno grande, otro pequeño, etc.), sin llegar a coordinarlos seguidamente entre ellos. A un nibel IA bis, hace lo mismo con tres elementos. En el nivel IB consigue construir la serie, pero por tanteos con errores y correcciones subsiguientes. Al nivel IIA, finalmente, logra construir la serie sin tropiezos, por un método exhaustivo: primero el más pequeño (o mayor) de todos; luego, el más pequeño (o mayor) de todos los que quedan, y así sucesivamente, de modo que cualquier elemento E está concebido como si fuese a la vez $E > D, C, B, A$ y $E < F, G$, etc. Solamente en este subestadio IIA la seriación lleva a la transitividad $A < C$ si $A < B$ y $B < C$ cuando A y C no son percibidos simultáneamente.

1. Los casos preoperatorios no cambian de nivel durante el interrogatorio

Conviene, ante todo, establecer las relaciones entre la conceptualización y la acción, en el caso en que ésta permanezca estable. He aquí unos ejemplos:

Lil (4;11) continúa en el nivel IA *bis*, en que la seriación del conjunto falla, pero en el que acierta con tres-cuatro elementos. Después de la seriación de tres varillas, se le pide otro tanto con seis: Lil compara los primeros 2 a 2, sirviéndose de una linea de base que se pierde seguidamente, de lo que resulta la serie 6, 3, 2, 1, ya que los elementos 4 y 5 no pueden ser intercalados, por lo que surgen 4, 6, 3, 2, 1, 5. — «¿Qué has querido hacer? — ... Explícame cuál hay que poner primero. — *La grande, la mediana y la pequeña.* — ¿Cómo puede bajarse esa escalera? (Señala la línea de los extremos con subida de 4 a 6 y descenso en seguida). — ¿Puedes rehacerlo? — (Alinea 6, 5, 4, 2, 1.) — ¿Y éste? (3). — (Tantea, pero no puede intercalarlo.) — Dime cómo están. — *La mayor, la mediana, la pequeña, la grande, la mediana, la pequeña.*» Pero el dibujo ofrece una escala de cuatro elementos con diferencias muy sensibles.

Gui (4;6) llega al nivel IB, por acierto empírico mediante correcciones inmediatas. Cubiletes: los alinea sin seriar; luego corrige y acierta: «*He puesto el pequeño, el mediano, el mediano, el mediano y el grande.* (Se deshace el conjunto; y recomienza por un alineamiento sin orden, corregido después.) — ¿Es como aquel? (el primero). — *Grande.* — ¿Y el otro? (etcétera). — *Mediano, mediano también, mediano también, mediano y pequeño.*» Tarjetas: las mismas reacciones en la construcción, pero son, primeramente, «*la más pequeña, pequeña, grande, grande*»; luego, retorno a la tricotomía de forma habitual.

Iguales reacciones con las varillas: acierto práctico y tricotomía en la conceptualización verbal.

Volvemos a ver a GUI, tres meses y medio después, con las varillas. El nivel es el mismo: acierto por correcciones y grandes dificultades con pantalla. Pero la conceptualización sigue siendo igual: «*La pequeña, la mediana, la otra mediana, la grande, la otra grande...*» El diseño es intermedio entre una dicotomía y una tricotomía: seis pequeñas y cuatro grandes, dos de ellas ligeramente inferiores a las otras dos: «¿Es exacto tu diseño? — *Sí.* — ¿Me lo explicas? — *Grande, mediana, mediana, mediana, pequeña.*»

JEA (4;10) es del mismo nivel IB, pero con conceptualización correspondiente, y, en fin, de apariencia casi mejor. Después de errores y de acierto empírico con las varillas, dice: «*Hay que poner la grande, la mediana, ahí una un poco menos mediana, como ésta, allí una un poco más grande y pequeña; y ahí la más pequeña.*» El diseño representa seis elementos, pero seriados por abajo, sean cuales fueren sus cúspides. «Dime cómo son. — *Grande, un poco grande, mediana, un poco pequeña, un poco grande y pequeña* (y la más pequeña). — ¿Y si se empieza aquí? — *La más pequeña, la mediana, la un poco grande, la mediana, la grande y la aún más grande.*» JEA ha vuelto tres veces a sus «*un poquito grande y pequeña*».

PIE (4;10), también por una seriación empírica, da una relación minuciosa. Se le pide que explique a un compañero cómo se deben colocar: «*La más pequeña, la casi más pequeña, la mediana, la casi mediana; ahí una no del todo grande* (repite), *y allí la casi más grande y la mayor.*»

ARC (4;6) llega a seriar los cubiletes, después de algunos ensayos: «*He puesto el anaranjado junto al azul, porque es mayor.* — ¿Y el otro? — *Un poco más grande*», etc. — Se mezclan todos y se hace reconstruir la serie, preguntando en el otro sentido: «¿Por qué has puesto aquí el verde? — *Porque es un poquito mayor.* — ¿Y el rojo? — *Porque es un poquito más grande...; no, un poquito más pequeño.*» La descripción es buena para los dos extremos; pero se embrolla en los términos de en medio. Tarjetas: las mismas reacciones. El primer elemento es «*grande*», y cada uno de los siguientes, «*un poquito grande*»; pero luego el primero es «*más grande*», y cada uno de los siguientes, «*más pequeño*», «*más pequeño también*», etc. Con las seis varillas logra igual acierto empírico, y la elección se describe en términos de forma relativa: «porque es un poco más pequeña que esa otra», etc.; pero las señala en mal sentido, y cuando se le dan las diez varitas para que las serie, no acierta más de 1 a 5, y concluye por parejas.

LEX (4;9) se halla también al nivel del acierto empírico. Con los cuatro últimos cubiletes: «*Hay aquí medianos* (disminuyendo), *uno poco menos mediano, muy mediano, uno un poco pequeño y pequeño.*» Se quita el primero (verde): «¿Dónde está ahora el mayor? — *No esta ahí.* — ¿Cómo es ese? (el rojo, que ya es el primero). — *Mayor que éste de ahí* (el segundo, amarillo). — ¿Y el amarillo? (segundo). — *Mayor que el anaranjado* (tercero). — (Se añade el antiguo primero.) — ¿Cómo es ahora el rojo? — *Mayor que ese* (el amarillo) *y menor que éste* (el verde).» Pero esa buena relatividad no es duradera;

las varitas, tras numerosas correcciones, se verían en la forma de 6, 5, 3, 4, 2 y 1. «¿Dónde debes poner esa? (3). — *Es la mediana, ¿qué se puede hacer si no?*» Por otra parte, en la seriación de las tarjetas, fracasa al colocar la cuarta, volviendo así al nivel IA *bis* (o IA *ter*, puesto que están seriados cinco elementos: 1, 2, 3, 5, 6), y se lanza a esa trampa escandalosa que consiste en cambiar la referencia de base de esa tarjeta 4, proque parece más pequeña: así resulta la serie de 1, 2, 3, 5, 6 y 4, con el abusivo comentario de «*Grande, mediana, mediana, un poco menos mediana, un poco menos mediana y muy pequeña.*» Aparte de la mentira final sobre la 4, calificada de muy pequeña, la vuelta del nivel IB al nivel IA (*bis* o *ter*) que se encuentra en las varitas, hace, pues, descender la conceptualización, desde el nivel de las relaciones «mayor que» al de una relación incluso incompleta (cuatro categorías entre seis) que es casi una tricotomía.

Estos seis ejemplos bastan para suministrarnos la gama de las posibilidades en cuanto a las relaciones entre la conceptualización y la acción: correspondencia de los niveles, avance de la segunda sobre la primera o desnivel inverso, al menos en apariencia. Pero para orientarnos en ese dédalo, indicaremos primero la hipótesis a la que finalmente hemos llegado, dejando al lector que aprecie el valor o la insuficiencia de la justificación siguiente.

Desde el punto de vista de las acciones, el desarrollo de la seriación procede seguramente de un nivel (IA), en el que dominan las acciones particulares, tales como las de unir un elemento pequeño y otro grande (acoplamiento) en un nivel IIA, donde predominan las coordinaciones entre las acciones y en el que esas coordinaciones las dominan hasta el punto de imponérseles en una forma operatoria coherente; entre dos aumentan progresivamente las coordinaciones, primero mínimas al nivel IA *bis* (en el que los «medianos» se adaptan a los elementos grandes y pequeños: tríos); luego, progresivos al nivel IB, en el que las tentativas están más dirigidas cada vez. Por lo que respecta a las acciones particulares iniciales, son ya de tipo lógico-matemático, por oposición a las causales: reunir uno grande y uno pequeño, según uno de los dos órdenes posibles de colocación. Resulta de ello que la resistencia del objeto es mínima, y que la toma de conciencia de tales acciones no presenta apenas ocasiones de deformación; de ahí una estrecha correspondencia entre la acción y la conceptualización. En cambio, a medida que predominan las coordinaciones entre las acciones y que la conducta de conjunto se hace, en consecuencia, más compleja, la toma de conciencia, sin ser por ello deformada en virtud de las razones causales (resistencias dinámicas del objeto), se hace más laboriosa y obedece a sus

leyes habituales: atención dedicada a los resultados del acto, es decir, a la periferia, antes de remontarse a los mecanismos internos y centrales, o sea, a las coordinaciones en sí; de eso proviene un retraso, más o menos sistemático, de la conceptualización consciente en las coordinaciones de los actos. Queda entonces aún, en esta interpretación, tener en cuenta las excepciones, concebidas como aparentes; pero trataremos de demostrar que cuando la conceptualización parece dirigir la acción, se trata o de anticipaciones comparables a las anticipaciones gráficas (dibujar la serie proyectada) que persisten en sentido único y sólo son semioperaciones, o de un aprendizaje lingüístico dirigido, como en las experiencias de H. SINCLAIR, pero donde hay tanto de aprendizaje de la coordinación como de la formulación verbal.

Dicho esto, hallamos, ante todo, en los precedentes ejemplos, tres representantes de un grupo muy numeroso, caracterizado por la correspondencia de los niveles de acción y de conceptualización, y en el que se pueden distinguir dos subconjuntos, según se trate de los niveles IA *bis* y IB. Era inútil citar casos del nivel elemental IA, en que la acción, como la conceptualización, proceden sólo a la par: se encuentran, suficientemente amplios, en la obra de H. SINCLAIR y en la de PIAGET (con B. INHELDER) sobre la memoria[1]. El caso de LIL, en cambio, ilustra el nivel IA *bis*, donde la acción se logra con tres e incluso con cuatro elementos, y en que la conceptualización los expresa en forma de *tríos:* grande, mediano y pequeño. ¿Es, entonces, esa verbalización la que dirige la acción, o a la inversa? Señalemos, ante todo, que con las varitas, LIL llega a un leve progreso en la acción (seriación de cinco elementos), sin que la conceptualización la siga. En cuanto a los *tríos* como a los *dúos*, se trata de acciones «particulares» tan sencillas, por oposición a la coordinación más tardía de las parejas y de los tríos entre sí (en los sujetos que empiezan así y pasan de ello a una serie única, incompleta o completa) que tales acciones pueden ser, en conjunto, conscientes, y donde es artificial (al menos después del período senso-motor) distinguir acción y conceptualización.

El subgrupo de los sujetos JEA y PIE suscita, en cambio, cuestiones más complejas: en su nivel IB de acción, que es el del acierto empírico por acciones particulares sucesivas, corregidas progresivamente, de donde surge un comienzo de

---

[1] J. PIAGET y B. INHELDER: *Memoire et intelligence,* París, Presses Universitaires de France, 1968.

coordinación (por compensación de las irregularidades), corresponde, como habitualmente, un nivel de conceptualización, bautizado por H. SINCLAIR como *etiquetage* *, en el que cada elemento individual (cf. las acciones particulares) se califica de manera absoluta (hasta a «un pequeño poco mediano» de JEA, y «un pequeñito muy grande», de PIE) según una gradación que entraña, implícitamente, las relaciones (cf. las nacientes coordinaciones). ¿Es, entonces, esta conceptualización la que rige las acciones, o sólo constituye su toma de conciencia? En este segundo caso, ¿por qué ésta es adecuada?; y en el primero, ¿de dónde vendría esa conceptualización, precedente a la acción, sino del lenguaje? Pero entonces, ¿por qué éste, que no está absolutamente conforme con la lengua transmitida por el adulto (cf. las expresiones de JEA y PIE), dará lugar a una creación (en el sentido de HARRIS y CHOMSKY) antes de la acción? Señalemos ahora que GUI, del mismo nivel IB de acción, persiste en la tricotomía (IA *bis)* en conceptualización, y este hecho es muy frecuente, demostrando así que esta última no es necesaria para el progreso de la acción en el paso de IA *bis* al IB. En cambio, la toma de conciencia adecuada de las acciones del tipo IB es fácil, ya que éstas dominan todavía las acciones particulares con algo de coordinación y que la conceptualización obtenida alcanza, también, los objetos individuales particulares sin hacer explícitas las relaciones.

Vayamos al segundo grupo de sujetos, abundante, en realidad, y del que hemos citado sólo a GUI: retraso de la conceptualización del tipo de tricotomía, en una acción que logra empíricamente las seriaciones. El caso de GUI es tanto más notable cuanto que su propio diseño sigue siendo intermedio entre la dico y la tricotomía, mientras que, desde la edad de 5;6 años (en nuestras antiguas estadísticas, anteriores a las actuales iniciaciones preescolares) el 50 por 100 de los sujetos diseñan de antemano series que no saben siempre construir. Pero, según nuestra interpretación, ese retraso frecuente de la toma de conciencia en las acciones de tipo IB se explicaría por el comienzo de coordinación propia de esas acciones y que se manifestaría en el plan de la acción misma, antes de dar lugar a ese esbozo de coordinación conceptualizada, realizada por el *etiquetage.*

En cuanto al tercer grupo de sujetos (del que ARC y LAX

---

* Dejamos este vocablo francés, por respeto al autor. En castellano diríamos «rotulación». (N. del T.)

son muy representativos), es el que suscita problema en nuestra perspectiva, porque parece testimoniar un avance de la conceptualización sobre la acción (alrededor de una cuarta parte de los casos contra tres cuartas partes de correspondencia o de retraso de la primera). JEA habla ya tres veces de una varita «un poco grande y pequeña», lo cual es una intersección anunciadora de la relación que emplea finalmente en los términos de «aún más grande». Esa relación, en la forma de «*A* es más grande (o pequeña) que *B*», se hace corriente en ARC y LEX, pero sólo se trata aún de pre-relaciones, puesto que no hay ahí composición posible con la relación inversa: ahora bien, LEX llega a ello en un momento dado cuando afirma que el segundo elemento de la serie es, a la vez, «más grande que el primero y más pequeño que el tercero», fórmula muy excepcional en tal edad. ¿Qué significa, pues, ese avance de la verbalización sobre la acción? El primer hecho señalable es que no ejerce efecto alguno sobre la acción ulterior. PIE, pasando de los cubiletes a las tarjetas y a las varitas, conserva su acción del tipo IB; y cuando se le dan diez en lugar de seis varitas, acaba finalmente por parejas; LEX retorna también en seguida del tipo IB a los tipos IA *bis* o IA *ter*. En general, este conceptual avance (o lingüístico) no cambia las acciones ulteriores, sin regresión pero también sin progreso.

En cuanto a su naturaleza, se imponen dos observaciones: la primera sólo concierne a la fórmula excepcional de LEX: *B* «más grande» que *A* y «más pequeño» que *C*. LEX, que admitió en seguida que *A* era el mayor y *B* el más pequeño, cuando se quita *A* es capaz de admitir que *B* es más grande que *C* (y no sin resistencia, porque empieza por decir que «ahora el grande» no es *B*, pero que «no está allí»). Habiendo declarado, sucesivamente, que *B* es más pequeño que *A* y que *B* es más grande que *C* (una vez quitado *A*, lo que es esencial), se ve forzado, cuando vuelve a ponerse *A*, a conservar sus dos juicios a la vez, mientras que si no se hubiera quitado *A* los habría, indudablemente, considerado contradictorios. La segunda observación concierne a la relación «más grande (o pequeña)», en general. El problema consiste, en este caso, en determinar en qué estriba esa conceptualización: ¿se trata de una anticipación en sentido único, como la de los diseños ya mencionados, que se logran mucho antes de la construcción operatoria de las seriaciones, o testimonia un análisis racional más fino? El examen de los casos siguientes nos ayudará a resolver el problema.

2. Los sujetos que cambian de nivel durante el interrogatorio

Importa ahora precisar si en los sujetos que muestran, durante el interrogatorio, un progreso, se debe éste a la propia acción o ha sido favorecido, si no provocado, por la conceptualización:

Yve (5;5) comienza en el nivel IA, falta de líneas de base, y fracasa. Se le vuelven a mostrar las tres varitas seriadas, y recomienza sus pruebas, logrando esta vez un acierto, tras de numerosos tanteos.

El diseño sigue las dos mismas etapas. Se le pide, seguidamente, que explique cómo se ha de hacer: «¿Son todas iguales? — *No: aquélla es grande; ésta, mediana; ésta otra, mediana también*; *luego, grande, grande y grande.* — Entonces, ¿cuál debo poner primero? — *Una mediana.* — ¿Y después? *Una mediana mayor.* — ¿Y luego? — *Una mediana mayor y una grande.* — ¿Quieres la misma, más pequeña o más grande? — *Una más grande.*» Se le solicita que muestre lo que acaba de describir: recomienza sin línea de base y termina con un acierto, pero de nuevo después de numerosas dudas. — ¿Cómo lo has hecho? — *He puesto una mediana ahí y luego otra mediana.* — ¿Cómo era? — *Un poco más grande.* — ¿Y luego? — *Después he puesto una más grande que la de al lado.*» Se ve que si Yve pasa así, con recaídas, del nivel IA al nivel IB, ello parece corresponder a un progreso en cuanto a la toma de conciencia.

Dre (5;1) logra una seriación empírica, después de errores y tanteos. «Explícame lo que se ha de hacer. — *Poner el grande.* — ¿Y luego? — *El mediano.* — ¿Y después? — *Uno pequeño.* — ¿Y qué más? — *Uno más pequeño aún* (etc.).» Diseño correcto. Detrás de la pantalla: «*Yo no puedo hacer eso; no veo el grande. Eso no es fácil.* — Prueba, no obstante. (Lo encuentra.) — ¿Y luego? — *El mediano.*» Continúa expresándose así; pero cada vez los pone en pie y busca, sistemáticamente, el mayor; acierto con leve error.

Cha (5;3) comienza por una alineación, con los cubiletes, sin conseguir en conjunto una seriación. Acierta luego, con vacilaciones, y describe: «*Mediano, un poco más mediano, otro aún más mediano,* etcétera, *y el más pequeño.*» Con las tarjetas, las dispone en simple alineación. «Y ahora, ¿qué parece eso? — *Una escalera.* — ¿Puedes probar? (Acierta 1, 2, 3, 5 y 6; pero coloca la 4 en un extremo, trata de intercalarla, inútilmente; luego la pone en el otro extremo y la quita..., etc.) — ¿Puedes contarnos lo que has hecho? — *Se coge el mayor, luego el mediano, el mediano, el mediano y el pequeño.*» En cambio, con las varitas, el acierto es casi inmediato: las compara, ante todo, de 2 en 2; alinea 1, 2, 3, 4, compara las dos restantes y coloca la 5 y 6. «¿Qué has hecho? — *Se toma la mayor, la mediana, la mediana, la mediana y la más pequeña.* — ¿Y si quito éstas (1 y 6), cómo serán? — *La más grande, mediana, mediana y la más pequeña.*»

Isa (5;6), después de una alineación cualquiera, llega, rápidamente, a seriar los cubiletes «*porque son cada vez más pequeños*». — ¿Cómo lo

has hecho? ... ¿Has cogido uno? — *Sí; el grande.* — ¿ Y luego? — *Otro mas pequeño que el grande.* — ¿Y después? — *Otro más pequeño que ese...*, etc. — ¿Y si empiezas por el otro lado? — *Más grande, más grande, más grande.* — Pero, entonces, el de color de rosa, ¿es más grande y más pequeño a la vez? — *No.* — ¿No puede ser más grande y más pequeño a la vez? ... Alineados de nuevo. (Reconstruye la línea sin errores, señalándolos según su medida.) — *Este es el más grande, éste más pequeño...*, etc. — ¿Y si empiezas por ahí? — *Más pequeño, más grande, más grande...*, etc. — Antes eran más pequeños, ¿por qué ahora son más grandes? — *Porque hemos empezado por aquí.*» — Con las tarjetas, seriación empírica. — ¿Qué has hecho? — *Las he puesto de mayor en mayor.* — ¿Y antes? — *No las había colocado de mayor en mayor.*» Con las varitas: esta vez, la seriación es casi operatoria: 1, 2 y 5, 6 e intercalación de 3 y 4 en la separación que ha dejado entre los extremos: «*Así va de pequeña en pequeña.* — ¿Y esta es, a la vez, más pequeña y más grande? — *Sí.* — ¿Puede ser? — *Sí.* — ¿Por qué? — *Porque las varitas son cada vez más pequeñas.*»

Sto (6;1) no logra enseguida seriar las tarjetas, las últimas de las cuales sobrepasan: «*He hecho una escelera que sube o que baja.* — Querría una escalera que bajara siempre: dime, ¿cómo la harías tú? — *Pondría la grande, otra grandte, otra grande aún, la mediana, la mediana más pequeña, la mediana más pequeña y la mediana más pequeña*» (¡hay, pues, 3 más pequeñas!). Acierta con un leve error que corrige seguidamente. «Dime lo que has hecho. — (Exactamente la misma fórmula, excepto que la sexta resulta ser «*la última más pequeña mediana*».) Con las varitas: 1, 2, 3, 5; luego intercalación justa inmediata; casi, pues, a nivel operatorio: «*He puesto la grande, la grande mediana, la mediana más pequeña, la mediana más pequeña, la mediana más pequeña y la última, la mediana muy pequeña.*»

Sal (6;3) intenta con las tarjetas y termina con solo un error no corregido. — «¿Qué tratabas de hacer? — *Una bonita escalera.* — ¿Cómo? — *Una grande, una pequeña, una pequeña, una pequeña, una pequeña...*» — En cambio, la seriación con las varitas es inmediata: «Está bien. ¿Cómo los has colocado? — *Una grande, una pequeña, una pequeña, una pequeña, una pequeña, una pequeña.*» Tratamos de precisar las relaciones, pero todo queda así.

En lo concerniente a los sujetos del § 1, cuyo nivel de acción no se modificaba durante el interrogatorio, hemos distinguido tres tipos de relaciones con la conceptualización, según ésta sea retrasada, correspondiente o en aparente avance en la conducta efectiva del sujeto. Respecto a los sujetos presentes, cuyas acciones progresan durante la experiencia, la cuestión estriba, paralelamente, en establecer si la conceptualización se modifica por su lado: si no es tal el caso, se hallará retrasada respecto a la fase final de la acción; si lo es, su progreso puede corresponder al de la acción, e incluso rebasarlo por una marcha más rápida. Ahora bien, de esas tres posibilidades, sólo se han observado dos: un progreso de la toma de conciencia conceptualizada en corres-

pondencia con los progresos de la acción (casos de YVE y de ISA), o un retraso de la primera, que no sigue en conjunto la marcha de la acción (casos de DRÉ, CHA, STO y SAL).

Comenzamos por estas últimas reacciones, que son las más frecuentes y más fáciles de interpretar. El caso de DRÉ es especialmente instructivo, porque, partiendo del nivel IB en la acción, conceptualiza ésta en términos que parecen, al pronto, tricotómicos (por los tres primeros elementos: «grande», «mediano» y «pequeño»), pero que pronto se convierten en relativos o pre-relativos («aún más pequeño», con dos iteracciones sucesivas para los tres últimos elementos): desde el punto de vista de la clasificación del § 1, DRÉ parte, pues, con un avance aparente de la conceptualización (relación «aún más pequeño») sobre la acción. Pero después ese avance no le sirve ya para nada. Efectivamente, cuando se trata de seriar las varitas detrás de la pantalla, se lanza a una conducta ya operatoria, que consiste en buscar la mayor de todas y luego, cada vez, la mayor de las que quedan..., etcétera; no solamente nada dice sobre ello en su verbalización (y el § 3 nos lleva a pensar que se trata de una falta de toma de conciencia suficiente), sino que se contenta con una concepción rudimentaria, en la que sólo distingue «la mayor», «una mediana», «una mediana», «una mediana», etc. No parece, pues, que su conceptualización sea responsable de los progresos de su acción. El caso de CHA es análogo, aunque menos espectacular. Comienza en el nivel IB con una conceptualización aparentemente avanzada («aún más mediana», tres veces repetida) y acaba, en las varitas, con una seriación casi inmediata; pero acompañada de una conceptualización en retroceso, casi tricotómica. En STO la acción inicial es del tipo IB (a duras penas), y la conceptualización intermedia entre la tricotomía y la repetición: el acierto final (varitas) es casi operatorio, pero con casi exactamente la misma conceptualización. En SAL, finalmente, el progreso de la acción es análogo (incluso más claro), y la conceptualización sigue siendo idéntica y rudimentaria: «una grande» y cinco veces seguidas «una pequeña».

Entre esos cuatro casos muy significativos, los dos últimos no atestiguan, pues, ningún progreso conceptual (su nivel sigue siendo muy bajo al respecto), mientras la acción pasa casi de IB al nivel IIA. Los dos primeros acusan inclusive un retroceso notable de la conceptualización, dado que las acciones de DRÉ se han hecho netamente operatorias y las de CHA casi también. Es evidente, pues, al examinar

estos ejemplos, que la conceptualización no es, a ese nivel, necesaria para los progresos de la acción.

Respecto a los casos en que hay correspondencia entre dos, vemos a YVE pasar del nivel IA a IB, mientras su conceptualización, casi dicotómica al principio, acude finalmente a la relación «más grande», pero después de una sugestiva pregunta del experimentador. El caso de ISA es más instructivo. Su acción de arranque es intermedia entre los niveles IB y IIA, y su conceptualización, de igual escala. «Esto va cada vez en más pequeño.» Pero, aun siendo capaz de utilizar sucesivamente las relaciones «más pequeño» y «más grande», según los dos sentidos del recorrido, se niega a admitir que un elemento *B* pueda ser, a la vez, «más pequeño» que *A* y «más grande» que *C*. En cambio, cuando, con las varitas, llega a una seriación casi operatoria, acepta esa doble relación y la motiva en el hecho de que las barras son de tamaños decrecientes. Parece, pues, aquí que el progreso de la acción ha acarreado el de la conceptualización; pero subsiste el problema de las diferentes significaciones de la relación «más», y sobre todo de su avance aparente sobre la acción en los casos señalados en el § 1, respecto al que esperamos, para acabar la discusión, conocer los hechos de ese § 2, como medio de comparación.

La relación «más» sigue siendo pre-relativa cuando va en sentido único; es decir, no puede compaginarse con otras de sentido inverso. Tal es el caso, en esta clase de conceptualización gráfica que es el dibujo anticipador, ya recordado, y que, desde los 5;6 años, permite a la mitad de los sujetos una representación exacta de la serie en forma de palos verticales cada vez mayores. Efectivamente, si ese diseño se logra por numerosos sujetos que luego se muestran incapaces de llegar a la seriación en acción, es que trazar líneas verticales de longitud creciente es una acción de sentido único, que no encuentra resistencia alguna, mientras que, incluso para la seriación empírica, el sujeto se ve obligado, en el plano de las acciones, a multiplicar las comparaciones y las correcciones en un sentido y en el otro, de modo no aún sistemático y simultáneo como en el nivel IIA, pero no menos efectivo por puestas sucesivas en relaciones, en función del choque con objetos cuyas propiedades no se dejan modificar como los trazos de lápiz.

Puede entonces preguntarse si las expresiones verbales, tales como «cada vez más pequeño» o «más grande», «aún más grande», etc., que parecen ligeramente superiores a las

acciones del subestadio IB, al menos en sus inicios, son, simplemente, análogas a las previsiones gráficas de las que acabamos de hablar; en los dos casos se trata, efectivamente, de una descripción del resultado estático por obtener o ya obtenido, y no del método que se ha de seguir en la acción, para triunfar, al escoger elementos más pequeños o grandes: es preciso, además, que cada uno sea, a la vez, más pequeño que los precedentes y mayor que los siguientes (o a la inversa), lo cual es mucho más complejo y no se convierte en sistemático ni anticipador, sino en el estadio IIA, mientras que en el IB esa doble relación solamente interviene en las correcciones inmediatas, en virtud de los errores cometidos. En suma: la relación «más» como pre-relación en sentido único no es de nivel superior al de las acciones de tipo IB, siendo solamente la doble reacción aceptada (pero no construida) por ISA, al final de su interrogatorio, característica de las acciones de tipo IIA.

3. LOS CASOS PERTENECIENTES, DE MOMENTO, AL NIVEL OPERATORIO IIA

El problema consiste ahora en buscar cuáles son las relaciones entre la conceptualización y la acción en los sujetos cuya edad hace pensar que no acceden, sino después de largo tiempo, al nivel de los métodos operatorios, pero que los emplean sin vacilar desde el principio de la presente experiencia. Tales relaciones no pueden ser, naturalmente, sino de dos clases, porque si la acción testimonia ya coordinaciones operatorias, la conceptualización no podría hacer más. En cambio, cabe que, al mismo nivel, la acción sea inadecuada a ella; en este caso, ya que el dibujo no prueba gran cosa en este nivel, queda por decidir si una verbalización insuficiente depende del lenguaje como tal, que no fuese aún apto para expresar aquello de lo que el sujeto tiene, sin embargo, conciencia, o si se trata —lo que sería de un mayor interés para nosotros— de una dificultad relativa a la toma de conciencia como tal:

SON (6;6) ordena primero las tres varitas y luegos las seis: — «¿Cómo te las has arreglado para hacer eso? — *He buscado siempre una que fuera más pequeña, muy pequeña.* — ¿Y con cuál has empezado? — *Con la más grande.* — ¿Cómo has buscado la más grande? — *La he buscado* (sin verla de pronto), *porque estaba la última.* — ¿Y cuál buscabas luego? — *Esta* (la segunda). — ¿Cómo? — *Una mediana.* —

¿Y después? — *Una mediana.* — ¿La misma mediana? — *No; más pequeña.* — ¿Y luego? — *Lo mismo, pero un poco más pequeña.* — ¿Y después? — *Una mediana más pequeña y luego la pequeñita.* — ¿Podrías explicárselo a un chiquillo? — *Hay que poner la grande, luego la mediana y otra mediana más pequeña.* — Pero hay muchas medianas, y no sé cuál coger. — *La que sea un poco más pequeña que la grande. Luego* (no la que estaba después de la grande, sino la otra) *una un poco más pequeña que la que está después de la grande. Luego, la aún más pequeña, más pequeña todavía y al final la pequeñita.*» Los dibujos son, naturalmente, exactos. La seriación detrás de la pantalla es enteramente correcta: el sujeto apoya las varitas en el borde interior del pupitre para juzgar su longitud en el otro extremo. — «¿Qué buscas? — *La más larga* (la pone). — ¿Cómo sabes que era la mayor? — *Tenía los dos lados más grandes que las otras.*»

BER (6;11). Seriación correcta y rápida: «*Una escalera.* — ¿Cómo se hace una escalera? — *Se pone siempre otra más grande.* — ¿Y luego? — *La mediana.* — ¿Qué mediana? — *La mediana, la mediana menor y la mediana más pequeña.* — Explícanoslo: *Primero se coge la grande; luego, la mediana.* — ¿Cómo es la mediana? — *Un poco grande, luego una mediana.* — ¿Y después? — *La pequeña, no aún una mediana, luego una mediana pequeña, pequeña y la muy pequeña.* — Vamos a empezar por el otro lado. — *La pequeñita, la mediana, la pequeñita... ¡ah, no!, esa era la primera. La mediana grande y luego la mediana mayor.* — ¿Una mediana muy grande? — *La mitad de mediana grande* (puesto que sólo es mediana a medias).» Dibujo inmediato de diez varitas, y acierto con la pantalla: «*He cogido la mayor.* — ¿Y luego? — *Las he puesto todas así* (contra su mano) *y después lo he notado.*»

GER (6;9) cubiletes: «*He empezado por el más pequeño, el mediano, otro un poco más grande, el mediano mayor aún y el más grande.* — Pero explícame cómo los ha hecho. — *Por tamaños.* — ¿Qué quiere decir eso? — *Más alto, más alto...*, etc.» Tarjetas: al empezar la construcción, se dice a sí mismo: «*Puede haberlas más pequeñas...*» Seriación correcta. Tras la pantalla, también exacta. — «Explícame, lo mejor que puedas, lo que buscabas. — *El tamaño, la mayor* (de todas) *y he terminado con la más pequeña.*» Se retiene entonces el cuarto elemento: «*No; falta éste; de otro modo, se hace un escalón demasiado bajo.* — (Lo mismo con el antepenúltimo.) — *Falta también, porque es más grande que ese otro*» (el último).

AND (7;0). Cubiletes: inmediato. «¿Por qué has puesto el azul (segundo) así? — *Porque es el más pequeño de todos.* — Entonces, ¿el verde cómo es? — *El más grande.* — ¿Y el amarillo? — *Algo más pequeño que el rojo.* — ¿Y el rojo? — *Mediano*», etc.

GAN (7;0). Cubiletes. «(Falla) *poner el más grande aquí, luego uno un poco más pequeño, después otro más pequeño y ahí el pequeñito.* Tarjetas. — ¿Por qué has puesto la parda allí? — *Porque es más grande que la amarilla.* — ¿Y la amarilla ahí? — *Porque es más pequeña que la parda.*» Sin embargo, GAN ha colocado las tarjetas en referencia con el borde de la mesa, para evaluar las longitudes y capta visiblemente cada vez la más larga de las restantes. Procede igual con las varitas (la más pequeña de las restantes).

MAR (7;2) Cubiletes: «¿Has vacilado con el azul? — *Sí; porque está entre estos dos: más grande que el naranja y más pequeño que el rosado.* — ¿Cómo lo explicarías? — *Diría que poner el más grande y luego descender; pequeño, pequeño y siempre más pequeño.*» Tarjetas: las mide, dos a dos, para encontrar la primera; luego superpone las demás a las precedentes para hallarles su sitio. De igual modo procede con las varitas. — «¿Cómo lo haces? — *Veo si hay un espacio* (una diferencia demasiado grande) *y veo si es más grande... Miro si hay un espacio mayor que entre las otras.*»

ANC (7;6) es el único sujeto, entre los diez de este grupo, que hace alusión al orden inverso: «(Tarjetas) ¿Por qué has puesto la rosada primero? — *Porque es la más grande.* — ¿Y luego? — *La azul.* — ¿Por qué? *Porque es más grande que esas* (señala las siguientes, pero no dice «que es más pequeña que la azul»). — ¿Y si tuvieras que explicar a esta niña...?, etc. — *La grande, luego la más pequeña* (que la primera), *la más pequeña, la más pequeña...*, etc. — ¿Y en total? — *He colocado desde la más grande a la más pequeña.*» Con las varitas: recoge cada vez las restantes, para encontrar la mayor, pero sin explicación alguna.

Desde el punto de vista de la acción, queda claro que para acertar, de pronto, una seriación, sin cometer errores de colocación y sin proceder, como en el nivel IB, mediante correcciones subsiguientes, no basta buscar elementos cada vez mayores (o más pequeños), sino, como ya hemos dicho, es necesario que el elemento nuevo elegido sea, a la vez, mayor que los precedentes y menor que cada uno de los que siguen. Para hacerlo, el sujeto dispone de dos procedimientos equivalentes: comparar ese elemento con cada uno de los otros —lo que hace GER cuando, hablando consigo mismo, se dice que «puede haber aquí algunos más pequeños»— (cf. también GAN en sus medidas por referencias), o mucho antes de colocar un elemento, apreciar, como MAR, la diferencia con el precedente, para ver si no hay lugar para uno intermedio que cumpla la condición de esa relación doble (lo que también hace GER finalmente).

La lección más instructiva que nos dan esos sujetos es que la toma de conciencia conceptualizada obtenida al nivel de acciones tan bien coordinadas presenta una doble naturaleza, según se trate de la descripción de las acciones particulares ejecutadas sucesivamente o de las relaciones que han llegado a poseer, en función de la coordinación de esas acciones.

Comenzando por la descripción de las acciones sucesivas, no puede dejar de sorprendernos su inadecuación sistemática. Ninguno de tales sujetos consigue analizar cómo ha procedido, y ANC es el único que justifica la elección del se-

gundo elemento (en orden decreciente), declarando no que sea más pequeño que el primero (lo que es lógico), sino que es mayor que los siguientes; ahora bien, esta alusión al método seguido es tan poco explícita, que cuando se le pide que explique a una niña cómo ha de hacer para acertar igualmente, ANC vuelve a la única relación «más pequeño»; hay que poner el grande, luego otro más pequeño..., etc., porque «los he colocado desde el más grande al más pequeño», ¡y eso es todo! En cuanto a los otros sujetos, se atienen, unánimemente, a esa relación unirrelacional, y algunos persisten incluso en una simple repetición. Son, por ejemplo, ha «buscado siempre el que fuese más pequeño», sin decir que, al mismo tiempo, tenía que ser mayor que los siguientes, y describe los elementos en términos de «mediano» más o menos pequeños; por otra parte, aun consiguiendo muy bien la seriación bajo la pantalla, no encuentra nada mejor para caracterizar su elección del más grande que decir: «tenía los dos lados más grandes que los otros». BER, después de haber dicho «siempre uno más pequeño», vuelve a una casi repetición, y no se refiere a la segunda relación (más grande que las siguientes) sino con estas palabras sibilinas: «un pequeño un poco grande; luego, un mediano»; por otra parte, testimonia una astucia digna del nivel IB en la clasificación de los «medianos»: «un mediano pequeño», «un mediano grande», «un mediano muy grande», e incluso un «mediano a medias», es decir, uno muy grande, que sólo es mediano en parte. ANC y GAN persisten también en la relación única, etc.

En suma, por lo que se refiere a la descripción de las acciones, estos sujetos se atienen al resultado obtenido, y nada dicen del método seguido, porque éste supone una coordinación general que dirija esas acciones desde el interior, y que la toma de conciencia procede desde la periferia al centro. En cambio, si esa coordinación no es consciente como tal, el pensamiento del sujeto obtiene de ella las nuevas relaciones que implica, y hace uso, de modo consciente y espontáneo (y no en cuestiones explícitas, como ISA en el § 2), de la doble relación «a la vez más pequeña y más grande». Así, MAR, a la pregunta nada sugestiva de «¿Has vacilado respecto a la azul?», contesta: «porque está entre esos dos: más grande que la anaranjada y más pequeña que la rosada», sin que esa doble relación le plantee ningún problema. De la coordinación inconsciente como tal, se sacan, por abs-

tracción reflexiva, instrumentos conceptuales nuevos cuya utilización está regulada conscientemente.

Respecto al origen de la coordinación en sí misma, constituye seguramente, por una parte, un producto nuevo, no construido aún en los niveles precedentes, resultante de una auto-regulación anticipadora que reúne y sistematiza, en un todo coherente, las regulaciones parciales y sucesivas que actúan en el nivel IB. Pero, por otra parte, como nada es nuevo de manera absoluta, es claro que saca sus componentes de coordinaciones anteriores y más globales, cuyas raíces se hallan desde el período senso-motor (orden, etc.). Es, por tanto, a la vez, el producto de abstracciones reflexivas a partir de las coordinaciones más sencillas, como reorganiza de nuevo modo, y el origen de otras abstracciones que desembocan en las dobles relaciones que hemos visto. Pero, tanto como nuevo punto de partida como producto de coordinaciones anteriores, depende de la acción, y no está dirigida por la conceptualización, según muestran suficientemente los precedentes sujetos.

Puede ser útil, a tal respecto, introducir una distinción entre no dos variedades, sino dos momentos de la abstracción reflexiva. Como proceso, es naturalmente inconsciente, y constituye, inclusive, uno de los factores más profundos del desarrollo, ya que es la condición de todo reequilibrio. Pero tal proceso puede desembocar en resultados conscientes y, en consecuencia, conceptualizados, como en el caso de la doble relación reseñada ahora mismo. Podemos, entonces, hablar de la abstracción «reflejada» —designando con la palabra «reflejada», simplemente, la conclusión posible—, mientras que estado del proceso «reflexivo» es una transformación que conduce a tal estado. Desde ese punto de vista, la doble relación y las composiciones que entraña pueden ser calificadas de abstracciones reflejadas, mientras que la coordinación general que caracteriza el nivel IIA no lo es, y sigue siendo producto y fuente de abstracciones reflexivas. En cambio, toda la historia de las matemáticas es la de las abstracciones reflejadas, pero que han continuado largo tiempo (como entre los griegos) en estado de productos de un proceso (abstracciones reflexivas) que se ignoraba, y que los autores no lo han incorporado al ámbito de las abstracciones reflejadas hasta alrededor del siglo XVII. Y todavía la noción de grupo tuvo que esperar a GALOIS para pasar de una categoría a otra.

4. El control por ajustes

Resulta claro que las estructuras adquiridas merced a las coordinaciones propias de este nivel IIA no se reducen a la composición de dos relaciones inversas $B < A$ y $B > C$... Si nos atenemos a las relaciones de una dimensión $A > B > C$..., ya adquiridas por una parte de los sujetos del nivel IB en el plano de la conceptualización, dos grandes diferencias los separan igualmente de las relaciones utilizadas en el estadio II. La primera de esas diferencias afecta al modo de cuantificación. Como la relación no puede componerse con $>$ (en la forma de B es a la vez $< C$ y $> A$), el «más», que continúa en sentido único, tiene, pues, un sentido todavía próximo a las categorías cualitativas propias de la «reiteración», pero con ese proceso las categorías se hacen homogéneas: «un poco más grande», «un poco más grande»..., etc. Con la reversibilidad, en cambio, la cuantificación se hace efectiva y continua. El mejor indicio de esa transformación —y en eso consiste la segunda diferencia notable entre el nivel IIA y los precedentes— es que entonces esas cantidades entrañan la formación de una ley de transitividad, $A < C$ si $A < B$ y $B < C$, que, como hemos comprobado ya, les faltaba aún a los sujetos del nivel IB si no veían, simultáneamente, *A*, *B* y *C*, mientras que parece necesaria para los del nivel IIA, después de la presentación de las parejas *AB* y *BC*. Puede, pues, ser útil controlar en algunos sujetos la ausencia o la presencia de la transitividad, pero en una prueba a la vez diferente de las anteriores y que permita ver el uso que hacen los sujetos de sus diversos tipos de conceptualización para justificar sus opiniones (sin que el interrogatorio verse sobre la transitividad como operación).

Dispongamos seis semi-cubiletes, *A, B, C, D, E, F*, que haremos seriar al sujeto, en orden decreciente. Pongamos, por otra parte, seis objetos de cartón, 1 a 6, compuestos por dos semicírculos ensamblados perpendicularmente y cada uno de los cuales corresponda al diámetro de los semi-cubiletes y que, en consecuencia, puede ser metido en éstos; se los hace seriar y poner en correspondencia con los semi-cubiletes, 1 para *A*, 2 para *B*, etc., haciendo verificar, cada vez su encaje. Hecho esto, la cuestión estriba en indicar qué cartones pueden entrar en el cubilete *B* (luego *D*), y tal cuestión se plantea en tres situaciones: presente sólo *B* con los cartones desordenados; sólo *B* y los cartones seriados; cubiletes y cartones seriados, cada uno de estos situado frente al correspondiente cubilete.

Se ve entonces la necesidad de una cuantificación y la transitividad que entraña: *a)* el cubilete *B* es más pequeño que *A* y mayor que todos los otros; *b)* el cartón 2, que entra justamente en *B*, es más pequeño que el cartón 1; *c)* luego el cartón 1 no entra en *B*..., etc. Pero el interés de la prueba es doble: por una parte, sólo los sujetos del nivel IIA excluyeron el cartón 1 del cubilete *B*, y, por otra parte, las conceptualizaciones en «pequeños», «grandes», etc., o de repetición, han contrarrestado la aceptación de un ajuste (expresado en términos como «un cartón que puede entrar en ese cubilete») en cartones pequeños en el cubilete *B*. He aquí ejemplos de los niveles preoperatorios:

COL (4;2): «¿Puedes decirme qué cartones pueden llegar ahí abajo *(B)*? — *Este* (1). — ¿Y luego? (2, 3, 4, 5, 6) — ¿Todos pueden llegar? — *Sí.* — ¿Por qué? — *Porque...* — ¿Cómo es éste? (1) — *Es más grande que* (*B*). — Entonces, ¿puede ir abajo eso (*B*)? — *Sí.* — ¿Y este otro (6) no es demasiado pequeño? — *No; no demasiado pequeño.* — ¿Y cuáles pueden llegar abajo ahí? (*C*). — *Esos* (3, 4, 5, 6). — ¿Y estos? (1 y 2). — *No.* — ¿Por qué? — *Porque...* — ¿Son demasiado grandes? — *Sí.*» Hay que señalar, además, que en su seriación, conseguida finalmente, COL conceptualiza así los tamaños de los cartones: «*Grande, mediano, más grande pequeño, más grande mediano, mediano también y pequeño.*» La palabra «más» apenas tiene sentido, y no se excluye que el juicio «es más grande que (*B*)», significa que el cartón pertenece, como *B*, a los mayores; es decir, simplemente a una misma categoría de tamaño.

ZAB (4;5). «Dime todos los cartones que pueden entrar en ese cubilete (*B*). — *Este, éste...* etc. (1, 2 y 3). — ¿Y esos otros ? (6, 5 y 4) — *No; es demasiado pequeño, pero puede ir también.* — ¿Cuál irá más abajo, éste (1) o ese otro (6)? — *Ese* (el 1). — ¿No es demasiado grande? — *No.* — ¿Seguro? — *Sí.* Y éste (6), ¿no iría mejor? — *Sí.* — Entonces, ¿cuál irá mejor? — *Ese* (1).» En cambio, al fondo de *D* sólo van 4, 5 y 6. «¿Y esos que no pueden llegar? — *Son demasiado grandes.*»

DIN (4;8). Con *B*: «*¿Este (1), aquél (2), ese otro (3), aquél (4)?* — *No.* — Por ¿qué (1) va a entrar abajo? — *Porque es grande.* — ¿Y éste? (2). — *Porque es mediano.* — ¿Y los otros? — *Ese* (6) *no puede, porque es demasiado pequeño.* — ¿Y ese? (5) — *No; porque es mediano.* — ¿Y esos dos? (4 y 3). — *Este* (3) *puede porque es mediano.*» Se serian mutuamente los cartones. «¿Puedes decirme cuáles van a ir abajo (*B*)? — *Este* (1) *y luego* (2, 3). — ¿Por qué el 3? — *Es grande.* — ¿Y abajo en *D*? *Este* (3) *y éste* (2). — ¿Ningún otro? (4) — *Porque es grande también.* — ¿Y esos dos? (5 y 6). — *Demasiado pequeños.*»

DRI (5;6): todos los cartones pueden entrar en *B*, «porque son del mismo tamaño que él». Para *C*: 3, 2, 4, 6, 5. «¿Y el 6 no es demasiado pequeño? — *Sí; demasiado pequeño.* — ¿Y éste (2) demasiado grande? — *Sí; demasiado grande.* — ¿Puede llegar, no obstante? — *Sí.*»

BEL (5;7): 2 y 3 cabrán en *B*, «*porque son los más grandes*». —

«¿Y el 4? — *No; porque es demasiado pequeño.* — (¿5 y 6?) — *Son más pequeños; no.*

FLO (6;8). Con *B:* «*Este* (2), *éste* (3) *y... éste* (1). — ¿Por qué esos tres? — *Hay dos medianos y uno muy grande.* — ¿Estás segura? — *Sí; ya he visto sus tamaños.* — ¿Y dónde se hallaba el cubilete *B*? — *Después del más grande.* — ¿Y cómo son los cartones? — *Casi lo mismo: uno igual* (que *B*), *uno más pequeño y otro más grande.* — Y te he pedido... — *El que va debajo del mediano. He pensado que (1) iría, porque es un poco mediano, muy poquito.* — ¿Como los otros medianos? — *Sí.*» Con *D:* 4, 5, 6; los otros son «*demasiado grandes; éste* (4) *va justamente.* — ¿Y el 3? — *Quizá.*»

PAT (6;8). Seria enseguida los elementos, pero conceptualiza: «*El más grande, el más pequeño, el más pequeño aún, el más pequeño todavía, el más pequeño... y el más pequeñito.*» — Con *B:* «*Este* (1). — ¿Y los otros? — *Sí; también; hasta el 5 va bien.* — ¿Y el último? — *También.* — ¿Cuál sobra, el 1 ó el 6? — *Este* (1)».

Veamos dos casos intermedios:

REN (5;6). Con *B:* 3, 4, 5, 6. «¿Y esos? (1 y 2). — *Son demasiado grandes* (cree recordar que *B* corresponde a 3)... *Son grandes. Este* (2) *es casi del mismo tamaño que ese* (1) *y ese* (1) *no va; entonces el (2), tampoco.*»

SON (6;8) véase § 3. Con *B:*« *Este* (2) *y ese* (3), *porque son iguales que eso* (*B*). — ¿Y ese? (1) — *Sí* (vacilación y luego prueba); *no; es demasiado grande.* — ¿Nada más que el 2 y el 3? — *Se puede meter también estos* (4, 5, 6). — ¿Y va lo mismo? — *No muy bien, porque es demasiado pequeño.*»

Finalmente, un caso de acierto:

BER (6;11, véase § 3). Con *B:* «*Este...*, etc. (2 a 6); *pero éste otro* (1) *no; es demasiado grande.* — ¿Y los otros caben también abajo? — *Sí; son pequeños y no ocupan sitio.*»

Vemos así que hasta el nivel IIA el sujeto no recurre a la transitividad ni a la correspondencia serial para juzgar de lo que entra o no entra en *B:* se apoya únicamente en una estimación directa de los tamaños, pero en términos de categorías semicualitativas. El caso más primitivo, COL, dice, acertadamente, que el cartón (1) es mayor que el cubilete *B*, pero no cree, sin embargo, que deje de entrar por ello. Eso no es puramente verbal: uno de los alumnos de un colega nuestro en psicología intentó un día (hacia los cinco años), sin saber que se le observaba, hacer entrar una caja grande en otra más pequeña. Pero también puede ser que «más grande» represente sólo una categoría (su seriación), y que sea ese razonamiento por categorías lo que permite a NOL

contestar bien, respecto al cubilete *D*, que por ser éste mediano, no podía recibir los cartones mayores. De igual manera, DRI acepta todos los cartones para *B*, pero no para *C*. En cuanto a los otros sujetos, hasta PAT, es visible que, incluso los que emplean la relación «más» grande o pequeño, no proceden por comparaciones cuantitativas, sino por categorías cualitativas de tamaño. Como se han puesto previamente en correspondencia los cubiletes y los cartones, concluyen, sencillamente, que el cubilete *B*, por ser de los mayores, debe corresponder a los cartones grandes, 1, 2 y 3, comprendido precisamente el 1, como dice DIN, «porque es grande», o BEL «porque (1, 2 y 3) son los más grandes». FLO, con casi siete años, es particularmente explícita: «He visto el tamaño» —dice—, lo que significa que los cartones 1, 2 y 3 son «casi lo mismo», uno igual a *B*, «uno más pequeño y uno más grande», y siendo el 1 «un poco mediano, muy poco», no es lo bastante grande para salir de la categoría, ¡y debe, pues, convenir a *B*! Resulta claro, entonces, que, siendo de otra categoría los «pequeños», no pueden ser recibidos por *B*; pueden, ciertamente, entrar en él («es demasiado pequeño; pero también puede caber», dice ZAB, del número 6), pero los grandes van mejor.

Ese razonamiento por categorías cualitativas de tamaño subsiste incluso en los dos casos intermedios, aunque de manera paradójica. REN, que supone con duda que *B* corresponde al cartón 3, excluye entonces al 1 y al 2, pero dudando respecto al 2, que considera cercano a *B*, y hace un admirable razonamiento: «Ese (2) tiene aproximadamente igual tamaño que (1), y éste (1) no entra; entonces (2), tampoco.» Eso es casi transitividad, pero por categorías: 1 y 2 «son grandes», y si (1) no conviene, no conviene ninguno de los grandes. En cuanto a SON, que es de un nivel ya netamente operatorio para la seriación (véase su caso en el § 3), como el problema, aquí planteado, de correspondencias de tamaño es más complejo, recae, parcialmente, en un razonamiento por categorías, excluyendo primero, no obstante, el 1 y ensayándolo con duda después.

Respecto al caso operatorio de BER, se ve en seguida la gran diferencia, debida a la coordinación de relaciones ya cuantitativas con las composiciones y la transitividad que suponen. La principal enseñanza de ese control es, efectivamente, confirmarnos la ausencia de cuantificación verdadera

durante todo el nivel preoperatorio, incluso en los sujetos que emplean la relación «más» en sentido único, y de ahí, naturalmente, la ausencia de transitividad.

5. Conclusión

Una coordinación operatoria, como la que interviene en la sección, podría ser interpretada de tres maneras, en cuanto a sus relaciones con la conceptualización consciente: 1) o se trata de una coordinación de acciones, pero dirigida por la conceptualización, de modo que todas las operaciones en juego son conscientes, comprendidas sus composiciones ordenadoras, que precederían entonces a las acciones efectivas; 2) o la coordinación se efectuaría en el plano de las acciones, y la conceptualización sólo se derivaría luego, a medida de tomas de conciencia en modo alguno inmediatas; 3) o, finalmente, la coordinación se efectuaría simultáneamente al nivel de la acción y al de conceptualización, siendo acompañadas de continuo las acciones en juego por relaciones conscientes. Confesaremos que antes de la obtención de los presentes resultados, vacilábamos entre las soluciones 2 y 3; la primera parecía excluida por el hecho de que las operaciones se derivan de la acción, y que, en el momento que aparecen, no pueden ya dirigirla a la inversa, como ocurriría acaso mucho más tarde. En cuanto a elegir entre las soluciones 2 y 3, sabemos, desde hace tiempo, que ciertas estructuras operatorias de conjunto son inaccesibles a la conciencia del sujeto y que expresan lo que él sabe hacer (en la solución de los problemas), más que lo que piensa de ello: hay aquí una probabilidad para la solución 2. Pero, por otra parte, el ejercicio de las operaciones parece tan consciente al nivel de once-doce años y más, que podía dudarse si la solución 3 no entraña una gran parte de verdad desde sus comienzos hacia los siete-ocho años, por lo menos en cuanto concierne a las estructuras más complejas que la seriación (es lo que veremos en un libro ulterior[2], a propósito, por ejemplo, de lo referente a palancas..., etc.).

Los hechos de los parágrafos 2 y 3 parecen mostrar, de modo decisivo, que, en lo que a esta seriación respecta, los progresos en la acción no son resultantes de un cambio de conceptualización y, sobre todo, que el acceso a la composi-

[2] Tratará del problema *Réussir et comprendre (Acertar y comprender).*

ción operatoria se manifiesta por coordinaciones de acciones de nivel netamente superior a la conceptualización utilizada. Más precisamente, el sujeto ha adquirido algunos esquemas operatorios nuevos, de los que puede hacer uso en su pensamiento consciente: la reversibilidad (composición de una relación $\gtrless$ y de su inversa), la cuantificación y la transitividad. Pero cuando se trata de explicar cómo ha conseguido la estructura, incluso en términos de acciones tan sencillas (en apariencia) de describir como «coger siempre el más pequeño (o el más grande) de los que quedan», el niño permanece mudo, cual si ignorase que ha descubierto un método racional y exhaustivo.

Pero no queda todo dicho así. Nos hemos expresado como si toda verbalización implicase una conceptualización y toda conceptualización cierto grado de conciencia, lo que parece exacto; pero no hemos tenido aún en cuenta el hecho de que las recíprocas no son verdaderas. Por una parte, puede haber conceptualización fuera del lenguaje y en relación con las otras formas de la función semiótica (imagen mental, etcétera, y dibujo, siendo éste únicamente invocado), debiéndose tomar la conceptualización en el sentido más amplio de un esquema representativo, pero en su significación, y sea cual fuere el significante. Por otra parte, parece evidente —salvo si negamos toda conciencia al lactante— que hay conciencia antes de la aparición de la función semiótica y en relación con las conductas senso-motoras. ¿Qué hay, entonces, de la toma de conciencia de nuestros sujetos cuando su conceptualización verbal es insuficiente?

Podría suponerse, primero, que, en compensación de insuficiencias verbales, el sujeto llega a mejores conceptualizaciones en forma de representaciones imaginadas. Pero el estudio de las imágenes mentales, como de las imágenes-recuerdo, nos ha mostrado [3] que una y otra estaban subordinadas, de un modo asaz sorprendente, al nivel de comprensión de los sujetos. En cuanto a los diseños de seriaciones, hemos comprobado una correspondencia con el nivel lingüístico más que un avance de los primeros, y H. SINCLAIR es de la misma opinión (volveremos a esto, a propósito de sus esxperiencias de aprendizaje).

Quedan las relaciones entre la conciencia y las funciones senso-motoras; y ése es un problema más delicado, ya que

---

[3] Ver PIAGET e INHELDER: *L'image mentales chez l'enfant,* Presses Universitaires de France, 1966, y *Memoire et intelligence, op. cit.*

construir una seriación supone, naturalmente, percepciones y movimientos, y que, incluso sin verbalización adecuada, el sujeto podría saber lo que hace en cuanto a la sucesión material de sus actos. Pero, sin tener experiencias de control que aportar sobre esos puntos, puede formularse la hipótesis de que existan grados o niveles diferentes de conciencia, especialmente en cuanto a sus relaciones con la función semiótica, y propondríamos distinguir una «conciencia elemental» y una «toma de conciencia», según los siguientes criterios. La toma de conciencia sería el paso de la acción a su representación, y comportaría, pues, siempre, una reconstitución dependiente de la conceptualización, mientras que la conciencia elemental iría unida a un hecho inmediato, extra o propioceptivo. Parece claro que, a partir de la función semiótica, toda percepción va siempre acompañada de una interpretación (cf. la «categorización de J. BRUNER, etc.), lo que no significa, en modo alguno, que se confundan ni siquiera que la segunda actúe necesariamente sobre la primera. Pero esta interpretación (es decir, conceptualización de una forma cualquiera, verbal o imaginada) es la que permite integrar la percepción y la que, en nuestra perspectiva, constituye su toma de conciencia; sin ella, en efecto, la percepción, aunque consciente en un grado «elemental», sigue siendo evanescente, y hay un cúmulo de percepciones que nos impone el ambiente, mas que no registramos, y cuya conciencia ha sido, pues, muy fugaz. Nos inclinaríamos, inclusive, a creer que la «subcepción» o percepción llamada inconsciente (y que, sin duda, desempeña un papel importante en las conductas del niño respecto a los observables no señalados por él, pero ciertamente percibidos) sólo sea una percepción sin interpretación, con una conciencia elemental, pero insuficiente para penetrar en el campo de la conceptualización y, en consecuencia, para dar lugar a una «toma de conciencia»:

Dicho esto, ¿cuál podría ser la conciencia de nuestros sujetos fuera de la conceptualización verbal que nos proporcionan? Ha de hacerse, ante todo, la hipótesis de un lenguaje interior. Pero si éste desempeña, seguramente, un papel en cuanto que puede acompañar cada acción particular para precisar su intención (cf. GER, hablándose a sí mismo, para preguntarse si hay allí elementos más pequeños), es muy dudoso que el sujeto recuerde, en su fuero interno, el conjunto de sus acciones sucesivas y trate de sacar de ello el principio de coordinación. Además, hay verosímilmente

conciencia perceptiva y motora de cada acto, con la de su intención; pero incluso cuando quede su recuerdo en forma de representación imaginada, todo ello no equivale tampoco a la toma de conciencia de la coordinación como tal. Parece, pues, probable que si la conciencia del sujeto rebasa la conceptualización verbal que conocemos por sí misma, ésta baste, sin embargo, para permitirnos juzgar los límites de aquélla en el punto esencial que nos importa: la posibilidad de conseguir una coordinación suficiente de las acciones, antes que la conceptualización, privada o comunicada, llegue a darse una imagen adecuada de ella.

Queda, en cambio, un último problema. H. SINCLAIR ha puesto de relieve un hecho esencial, que podría parecer contradecir todo cuanto precede: la posibilidad de provocar determinados progresos limitados en la seriación (paulatinamente, de un nivel al que inmediatamente le sigue) por medio de un aprendizaje verbal que mejore la conceptualización, mientras que tales efectos son muy notablemente más débiles en las relaciones entre el aprendizaje verbal y las nociones de conservación. Pero, como ella misma dice, el ejercicio lingüístico principal a que ha sometido a sus sujetos, aunque «en apariencia verbal, dado que el sujeto no manipulaba, constituye en verdad un ejercicio operatorio, mientras que nada de eso ocurre durante las sesiones de aprendizaje de la conservación por el método verbal» [4].

---

[4] H. SINCLAIR, *Acquisition du langage et développement de la pensée*, pág. 129.

CONCLUSIONES GENERALES

Para el juicio común de los psicólogos, la toma de conciencia sólo consiste en una especie de esclarecimiento que no modifica ni añade nada, sino la visibilidad de lo que ya se había dado antes que se proyectase la luz sobre ello. FREUD llega a comparar la conciencia con un «órgano interno de los sentidos», entendiéndose, en su perspectiva, que la sensación se limita a recibir una materia exterior, sin ser susceptible de transformarla. No obstante, nadie ha contribuido más que él a hacernos considerar lo «inconsciente» como un sistema dinámico en actividad continua. Nuestras investigaciones presentes se encaminan a reclamar poderes análogos en favor de la conciencia en sí misma. En efecto, y precisamente en la medida que se desea señalar y conservar las diferencias entre lo inconsciente y la conciencia, es preciso que el paso de lo uno a la otra exija reconstrucciones y no se reduzca, simplemente, a un proceso de esclarecimiento; por eso cada uno de nuestros capítulos ha mostrado que la toma de conciencia de un esquema de acción transforma éste en un concepto, ya que esa toma de conciencia consiste esencialmente en una conceptualización.

I. LAS RAZONES FUNCIONALES DE LA TOMA DE CONCIENCIA

Mas si hay ahí un comienzo de respuesta a la cuestión del «cómo», demasiado descuidada en cuanto a la toma de conciencia (incluso cuando, con razón, se la hace depender

de los procesos psicológicos de la «vigilancia»), subsiste el problema del «porqué», es decir, de las razones funcionales que desencadenan su constitución. Acerca de esto, ya CLAPARÈDE había aportado una contribución interesante, relativa a la conciencia de la semejanza y las diferencias entre objetos, mostrando que los pequeñuelos, a la edad en que generalizan a ultranza, adquieren antes conciencia de los caracteres diferenciales que de las similitudes: serían, pues, los factores de desadaptación los que ocasionarían la toma de conciencia, mientras que ésta continuaría siendo inútil cuando el funcionamiento (aquí, las generalizaciones fundadas en las semejanzas) se adaptase normalmente. Esa observación de CLAPARÈDE entraña una gran parte de verdad; pero creemos útil, cuando se trata efectivamente de desadaptaciones, completarla haciendo intervenir el mecanismo de las regulaciones: en tales casos, lo que desencadena la toma de conciencia es —lo hemos visto incesantemente— el hecho de que las regulaciones automáticas (por correcciones parciales, en negativo o en positivo, de medios ya en acción) no bastan ya; e importa entonces buscar nuevos medios para un reglaje más activo, y, en consecuencia, fuente de elecciones deliberadas, lo que supone la conciencia. Hay, pues, en eso la desadaptación; pero el mismo proceso (activo o automático) de las readaptaciones es tan importante como ella.

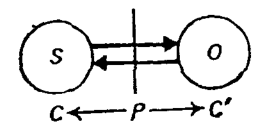
Por otra parte, ese papel de las regulaciones demuestra que la toma de conciencia está lejos de sólo constituirse con ocasión de tales desadaptaciones. Hemos comprobado, por ejemplo, la formación de tomas de conciencia tardías, pero no menos efectivas, en los casos de andar a gatas (capítulo II), sin que intervenga ninguna desadaptación en tales acciones. Más aún: cuantas veces el sujeto se propone alcanzar un nuevo objetivo, es consciente, haya sido su logro inmediato o después de varias tentativas; no se puede sostener que la elección (o incluso la aceptación por sugestión) de un objetivo nuevo sea, necesariamente, el indicio de una desadaptación.

Conviene, pues, situar las razones funcionales de la toma de conciencia en un contexto más amplio que el de las desadaptaciones, pero que comprenda a éstas como caso particular no descuidable. Situándonos primeramente en el punto de vista de la acción material, para pasar seguidamente al pensamiento como interiorización de los actos, la ley general que parece resultar de los hechos estudiados es

que la toma de conciencia va de la periferia al centro, si se definen tales términos en función del recorrido de un comportamiento dado. Este comienza, efectivamente, por la persecución de un fin; de ahí los dos observables iniciales que podemos denominar periféricos como unidos al desencadenamiento y al punto de aplicación de la acción: la conciencia del objetivo que alcanzar, o, dicho de otro modo, de la intención como dirección global del acto, y la toma de conciencia de su terminación en fracaso o acierto. Más precisamente, no definiremos la periferia por el objeto ni por el sujeto, sino por la reacción más inmediata y exterior del sujeto frente al objeto: utilizarlo según un fin (lo que, para el observador, significa asimilar ese objeto a un esquema anterior) y tomar nota del resultado obtenido. Esos dos términos son conscientes en toda acción intencional, mientras que el hecho de que el esquema asignador de un fin a la acción desencadene inmediatamente la puesta en marcha de los medios más o menos apropiados, puede continuar siendo inconsciente (como lo demuestran las múltiples situaciones estudiadas en esta obra, en las que el niño ha logrado su finalidad sin saber cómo ha procedido). Diremos, entonces, que la toma de conciencia, que parte de la periferia (objetivos y resultados), se orienta hacia las regiones centrales de la acción cuando trata de alcanzar el mecanismo interno de ésta: reconocimiento de los medios empleados, razones de su elección o de su modificación durante el ejercicio, etc.

Pero ¿por qué ese vocabulario de «periferia» y «centro», cuando, si el resultado de la acción es, seguramente, periférico con relación al sujeto, el hecho de asignar un fin a esa acción implica mayoría de factores internos, aunque esté, en parte, condicionado por la naturaleza del objeto? Hay ahí dos razones. La primera es que esos factores internos escapan precisamente, por lo pronto, a la conciencia del sujeto. La segunda, muy general, es que, ateniéndonos a las reacciones de éste, el conocimiento parte no del sujeto ni del objeto, sino de la interacción entre los dos; es decir, del punto *P* de la figura, punto que es efectivamente periférico con relación tanto al sujeto *(S)* como al objeto *(O)*. De allí, la toma de conciencia se orienta hacia los mecanismos centrales *C* de la acción del sujeto, mientras que la toma de conocimiento del objeto se orienta hacia sus propiedades intrínsecas (y, en ese sentido, igualmente centrales *C'*), y no ya superficiales, aunque aún relativas a las acciones del su-

jeto. Ahora bien, como veremos después, los pasos cognitivos hacia *C'* y hacia *C* son siempre correlativos, y esa solidaridad constituye la ley esencial de la comprensión de los objetos, como de la conceptualización de las acciones.



Pero, previamente, tratemos de proseguir el análisis de las razones funcionales de la toma de conciencia de acción propia. Esta parte, pues, de la persecución de un objetivo; de ahí la comprobación (consciente) de un acierto o de un fracaso. En caso de este último, se trata de establecer por qué se ha producido, y eso lleva a la toma de conciencia de regiones más centrales de la acción: partiendo de lo observable en el objeto (resultado fallido), el sujeto buscará en qué puntos ha tenido falta de acomodación del esquema al objeto, y, a partir del observable en la acción (su finalidad o dirección global) dedicará su atención a los medios empleados, sus correcciones o eventuales cambios. Así, por un vaivén entre el objeto y la acción, la toma de conciencia se aproxima por etapas de mecanismo interno del acto y se extiende, pues, de la periferia *P* al centro *C*. En tales casos se verifica el análisis de CLAPARÈDE sobre las relaciones entre la toma de conciencia y la desadaptación; pero tenemos que añadir ahora que el porqué de esas relaciones es, precisamente, que las desadaptaciones se producen en la periferia *P* de la acción, lo que imprime a la conciencia de ésta una dirección centrípeta en *C*, a la vez que orientada hacia la comprensión del objeto en *C'*. Además, hemos de consignar (capítulo I) que una toma de conciencia se constituye incluso sin ninguna desadaptación o, dicho de otro modo, aunque el objetivo inicial de la acción se haya conseguido sin ningún fracaso.

En este último caso, si el progreso de la conciencia no depende ya de las dificultades de la acción, sólo puede proceder del proceso asimilador en sí. Señalarse un fin frente al objeto es ya asimilar éste a un esquema práctico, y, en la medida en que el objetivo y el resultado del acto proporcionan toma de conciencia, aun permaneciendo generalizables en acciones, el esquema se convierte en concepto, y la asimi-

lación se hace representativa, es decir, susceptible de evocaciones en extensión. En consecuencia, tan pronto como son comparadas las situaciones distintas, surgen inevitablemente los problemas: ¿por qué tal objeto es más utilizable que tal otro?, ¿por qué una variación en los medios es más eficaz o menos?, etc. En tales casos, el proceso asimilador, promovido al rango de instrumento de comprensión (véase, después, el apartado I), recaerá, simultáneamente, en los objetos y en las acciones según un vaivén continuo entre las dos clases de observables, y no hay razón alguna para que el mecanismo de las tomas de conciencia del objeto no se prolongue en tomas de conciencia de la acción, ya que ésta depende de aquélla y recíprocamente. Esto no quiere decir que las desadaptaciones (¿por qué tal medio ensayado es infructuoso?) no desempeñen ya un papel; pero esto es sólo momentáneo o local, y los problemas positivos (el porqué de los aciertos) resultan lo esencial con el reglaje activo dentro de los titubeos: el carácter inevitable de la necesidad de una explicación causal, no podría, efectivamente, quedar reservado al solo dominio de los objetos, ya que éstos únicamente son conocidos a través de las acciones.

En una palabra: la ley de la dirección de la periferia *(P)* a los centros *(C* y *C')* no podría limitarse a la toma de conciencia de la acción material, puesto que, a ese nivel inicial, hay ya paso de la conciencia del fin (así como del resultado) a la de los medios, esta interiorización de la acción conduce por eso mismo, en el plano de la acción reflejada, a una conciencia de los problemas que se han de resolver, y de ahí, a la de los medios cognitivos (no ya materiales) empleados para resolverlos. Esto lo hemos advertido muchas veces cuando se le pregunta al niño cómo ha llegado a descubrir tal o cual procedimiento: mientras que los muchachos se limitan a relatar sus acciones sucesivas (e incluso a reproducirlas con gestos y sin palabras), emplean luego expresiones tales como «he visto que...», «me he dicho entonces...» o «he encontrado entonces la idea...», etc.

II. El mecanismo de la toma de conciencia

Si se pasa del «porqué» o razones funcionales de la toma de conciencia, a su «cómo», es decir, al mecanismo que hace conscientes los elementos inconscientes hasta enton-

ces, resulta claro que ese proceso no se reduce, en modo alguno, a un sencillo esclarecimiento que los haga perceptibles sin por ello modificarlos, sino que consiste —desde el principio— en una conceptualización propiamente dicha, o sea, en un paso de la asimilación práctica (asimilación del objeto a un esquema) a una asimilación por conceptos.

Han sido múltiples las pruebas en apoyo de esta interpretación, y lo esencial de ellas viene a demostrar que cuanto más permanece el sujeto en las reacciones elementales, más deforma conceptualmente las observables, en lugar de captarlas sin modificaciones. Un ejemplo típico, a ese respecto, es el de la honda (capítulo II), en el que los muchachos, aun sabiendo lanzar muy bien el proyectil de modo tangencial, creen haberlo lanzado frente al objetivo. Se trata aquí, pues, de la lectura de un observable, ya que se le pide al niño que «vuelva a empezar y que mire bien». No cabría, en consecuencia, ver en esas deformaciones el producto de una sencilla previsión, es decir, de una inferencia antes de la comprobación: la hay, y constante, pero deformada por una inferencia, lo cual es muy distinto.

En cambio, podría objetarse que esa deformación inferencial (incluso limitándola a ese caso particular) no constituye un carácter de la toma de conciencia como tal, sino que resulta, como persistencia residual, de la propia inconsecuencia testimoniada anteriormente por el sujeto acerca de los medios empleados por él para alcanzar su objetivo; antes que se le pregunte dónde ha lanzado la bola, no se planteaba, en modo alguno, tal cuestión. Esta posible objección suscita entonces un problema interesante, en cuanto a las relaciones entre la conciencia y lo inconsciente cognitivo, durante el proceso de la toma de conciencia en sí. Digamos, ante todo, que los comienzos de la toma de conciencia no se señalan siempre por deformaciones tan netas que las que se tratan aquí. Por ejemplo, en lo que concierne al desligamiento de una ficha por un plano inclinado (capítulo IV), los sujetos del nivel IA no se dan cuenta de que ellos imprimen cada vez un movimiento de bajada a la ficha, incluso si ésta sigue un trayecto oblicuo o acordado; pero cuando, seguidamente, advierten el carácter general de esta condición, observada al principio en el plano de la acción material, la toma de conciencia ulterior se efectúa sin deformaciones, porque nada parece contradictorio en la idea de tal descenso. Verdaderamente, es algo dificultoso asegurar la representación por una composición de las in-

clinaciones longitudinales y laterales del cartón, y esa dificultad explica por qué la bajada no es advertida inmediatamente (desde el nivel IA), sino longitudinalmente; pero se trata entonces de un retraso de la conceptualización respecto a la acción, y no de una contradicción de principios; de ahí la ausencia de deformación. Por lo contrario, en el caso de la honda, si se halla una análoga dificultad (componer el movimiento inicial de rotación del proyectil con su lanzamiento a la caja y llegar así a la representación de un trayecto tangencial, es decir, oblicuo) se añade la idea de que no es normal, e incluso contradictorio, querer lanzar un sólido a una caja sin lanzarlo frente a ella (esto es: de forma perpendicular y no oblicua).

De estos dos hechos, representativos de muchos otros, puede deducirse cierto número de conclusiones en cuanto al «cómo» de la toma de conciencia:

a) Esta supone, desde el principio, una conceptualización (entre la rotación y el lanzamiento en el caso de la honda, y entre las inclinaciones laterales y longitudinales en el de la bajada).

b) Si la toma de conciencia pudiese reducirse a un sencillo esclarecimiento, tales coordinaciones no necesitarían ninguna nueva construción, ya que están realizadas en el plano de la propia ación material, es decir, al «saber hacer» por oposición al «concebir»; le bastaría, entonces, a la conciencia, si no fuese más que un espejo, reflejar objetivamente lo que son los movimientos de la propia acción, inconscientes hasta allí, para obtener una «representación» (en el más directo sentido) de las coordinaciones que efectúan ya.

c) En cambio, las acciones de los sujetos son consideradas por ellos, y asimiladas, más o menos adecuadamente por su conciencia, como si se tratase de relaciones materiales cualesquiera situadas en los objetos: de ahí la necesidad de una construcción conceptual nueva, para darse cuenta de ello: realmente, sólo se trata entonces de una reconstrucción, pero tan laboriosa como si no correspondiese a nada de lo ya conocido por el propio sujeto y que presenta los mismos riesgos de omisiones y deformaciones, como si la cuestión consistiera en explicarse un sistema exterior de conexiones físicas.

d) En el caso de la bajada por un plano inclinado, la construcción es sencilla, ya que consiste en coordinaciones espaciales entre dos direcciones (a lo largo del plano rectan-

gular y de lado), pero sin conflictos con los esquemas anteriores; la toma de conciencia sólo hace entonces una pequeña composición progresiva.

e) En el caso de la honda, y otros similares, se añade en cambio, al problema de la composición espacial (necesario para la comprensión de la salida tangencial del proyectil), un conflicto entre esta construcción y un esquema (consciente) anterior, que lleva al sujeto a creer que para lanzar una bola a una caja hay que mirarla y colocarse frente a ésta. En tal caso, para comprender el movimiento oblicuo del proyectil con respecto a la caja (con lanzar tranquilamente al círculo descrito por él en seguida) se trata de corregir primero el esquema anterior, y admitir si un lanzamiento perpendicular a la caja facilita el acierto, no es el único posible, y que es aceptable un trayecto oblicuo.

f) Pero antes de llegar a corregir ese esquema anterior, consciente y arraigado, hay una solución más económica al nivel IA: deformar sencillamente los observables y «retrotraer» (si así puede decirse) el origen del conflicto. Desde el punto de vista afectivo, hay retroceso cuando un deseo inconsciente se muestra en contradicción con un sistema consciente; por ejemplo, el «superyo» y sus imperativos; de ahí que el deseo inconsciente, sin que por ello quede suprimido, no aflore a la conciencia. En el caso particular del proceso cognitivo, el fenómeno es análogo, aunque mucho más limitado[1]; el hecho de lanzar, en la acción real, el proyectil, según un trayecto tangencial contradictoria al esquema de lanzarlo frente al objetivo, hace que el sujeto se niegue a aceptar o percibir el observable molesto, y cree, de buena fe haberlo lanzado frente a la caja.

g) El hecho es bastante general en casos de conflictos en esa índole, y se encuentra igualmente en la interpretación de observables físicos independientes de las acción propia: habiendo previsto erróneamente un acontecimiento contrario a una creencia tenaz (por ejemplo, que un intermediario realmente inmóvil se desplace inoportunamente, para transmitir un movimiento) el sujeto niega el observable inesperado y cree poder comprobar los hechos como

---

[1] Véase, acerca de esto, nuestra conferencia en la *Societé de Psychanalyse* de los Estados Unidos. «Inconsciente afectivo e inconsciente cognitivo», publicada en francés en la revista *Raison Presente* (Ediciones racionalistas), núm. 19.

los había anticipado. Ahora bien: el interés de la situación que actualmente discutimos es que, en tales casos, el observable rechazado no es un hecho físico exterior al sujeto, sino perteneciente a su propia acción y, por tanto, conocido por él, solamente en actos inconscientes y no en su consciente conceptualización. La analogía con los datos físicos no estimados es muy sorprendente, como si la toma de conciencia procediese como un modo cualquiera de una toma de conocimiento.

h) En el caso de toma de conciencia, la contradicción que provoca el «retroceso» no hay que localizarlo en la acción no consciente, ya que logra la coordinación motora sin problema, es decir, sin cuidarse de lanzar el proyectil frente al objetivo (salvo en ensayos iniciales, rápidamente superados por regulación automática). No se asienta ya en la conciencia del sujeto, ya que éste no toma conciencia del lanzamiento tangencial (como si se formara en un momento dado esa hipótesis para rechazarla seguidamente, a causa de su conflicto con la idea previa de lanzar frente al objetivo). Por otra parte, al oír sus expresiones, vemos que el sujeto no percibe la contradicción. Nos queda, aún pues, sólo situarla en el mismo proceso de la conceptualización que caracteriza la toma de conciencia; pero entonces se plantea el problema de establecer cuál es el grado de conciencia atestiguado por ese progreso como tal, por oposición a la acción no consciente de salida y la conciencia final que ha tomado de su acción el sujeto.

i) Precisamente, la cuestión general consiste en saber si hemos de admitir grados de conciencia. Porque hay tres clases de circunstancias de naturaleza capaz de hacer plausible tal hipótesis. La primera es que entre la ación de acierto precoz (lanzamiento tangencial u otros éxitos análogos) y los comienzos erróneos de la toma de conciencia (la idea de haber lanzado el proyectil frente al objetivo) hay intermedios, en la forma de esos «compromisos» ya señalados por INHELDER, SINCLAIR y BOVET, respecto a las contradiciones que han observado en los conflictos durante los procesos de aprendizaje[3]: el sujeto dice haber lanzado el proyectil no de frente ni de modo tangencial, sino entre am-

[2] Véase *La transmission des mouvements*, vol. XXVII, de los «Etudes d'Epistémologie génétique» (París, P.U.F., 1972), capítulo II y III.

[3] Véase B. INHELDER, H. SINCLAIR y M. BOVET, *Apprentissage et structures de la counaissance*, París, Presse Universitaires de France, 1974.

bas posiciones, lo que parece mostrar la existencia de una conciencia incompleta de la acción. En segundo lugar, es dudoso que una acción que acierta después de regulaciones automáticas sea totalmente inconsciente, aunque el éxito fuese precoz. En tercer lugar, la conceptualización en sí constituye, como acabamos de recordar, un proceso propiamente dicho, ya que no es inmediata, y si hay proceso, su grado de conciencia debe variar.

j) Sólo vemos entonces una posible interpretación de esos grados de conciencia: que sean función de diferentes grados de integración. Por ejemplo: lo que se designa con la palabra de «subcepción» y que se define como una «percepción inconsciente», podría muy bien acompañarse de cierta conciencia en el momento que se produce, pero continuando siendo momentánea, en el sentido de que no sería integrada en los estados siguientes[4]. En el caso de las acciones logradas precozmente, pero con toma de conciencia mucho más tardía, resultaría difícil, inclusive concebir que el sujeto se haya atenido a un conocimiento exclusivo de los fines y los resultados, sin ninguna conciencia de los medios empleados ni de su regulación. Ahora bien: como esa conquista y esas correcciones sucesivas de los medios se han efectuado paulatinamente, los estados momentáneos de conciencia fugaz que han podido caracterizarlos no habrían dado lugar a ninguna integración conceptual o representativa, y el sistema obtenido seguiría siendo senso-motor. De igual modo, en los casos de compromiso aludidos en *i)*, se trata más bien de grados de integración que de pasos bruscos de la inconsciencia a la conciencia.

k) En suma: el mecanismo de la toma de conciencia aparece en todos esos aspectos como un proceso de conceptualización, que reconstruye y luego sobrepasa, en el plano de semiotización y de la representación, lo que se había

---

[4] Así, el firmante de estas líneas, que es poco visual, pero bastante auditivo, no recuerda la hora que acaba de ver en su reloj, si esa percepción visual no va acompañada de una formulación verbal suficiente; si no es así, mira de nuevo su reloj un instante después, y al ver que es casi exactamente la misma hora, reconoce que ya la había percibido un momento antes, pero sin ningún recuerdo. En ese caso, es muy probable que la primera percepción fuese ya consciente (puesto que ha tenido en seguida una recognición clara y no en modo alguno vaga), pero que experimentó inmediatamente después una evanescencia completa de esa cortísima conciencia, falta de integración en los estados ulteriores (y en el caso particular, en una formulación susceptible de engendrar un recuerdo auditivo).

adquirido en el de los esquemas de acción. En tal perspectiva, no hay, pues, diferencia de naturaleza entre la toma de conciencia de la acción propia y la toma de conocimiento de las secuencias exteriores al sujeto, implicando las dos una elaboración gradual de nociones a partir de un dato, éste consiste en aspectos materiales de la acción ejecutada por el sujeto o de las acciones que se efectúan entre los objetos.

III. Observables y coordinaciones inferenciales

Si la toma de conciencia procede de la periferia hacia las regiones centrales *C* de la acción, y si, por otra parte, su mecanismo es semejante al de la toma de conciencia de los objetos, es obvio que ese conocimiento de lo real sólo puede partir del fenómeno, es decir, de las apariencias periféricas que la presenta al sujeto, para encaminarse, seguidamente, en dirección a las regiones centrales *C'*, correspondiendo a las *C* de la acción propia. Pero, si se pretende desligar los procesos psicognéticos que recubren esas consideraciones triviales, nos encontramos en presencia de relaciones complejas que interesan tanto al problema de la toma de conciencia de la acción propia como al de la construcción general de los conocimientos. Por una parte, en efecto, cuando, partiendo de la periferia *P* de la acción (véase la figura I), que es, al mismo tiempo, la periferia fenoménica de los objetos, el conocimiento se encamina simultáneamente hacia las regiones centrales *C* de la acción y *C'* de los objetos, se comprueban, en la dinámica misma de la investigación o de la construcción de las nociones, constantes cambios entre los progresos en el sentido $P \rightarrow C$ y los de dirección $P \rightarrow C'$. Hay ahí, pues, un proceso funcional que se debe examinar desde el punto de vista del equilibrio, de los desequilibrios y de los reequilibrios que caracterizan, de manera general, el futuro de los conocimientos. Pero, en segundo lugar, podría ocurrir que hubiera en ello la ventaja de una sinergia funcional y que nos hallásemos, finalmente, en presencia de una solidaridad epistemática entre el movimiento de interiorización que conduce, no sólo a la toma de conciencia de las acciones, sino también a la conceptualización de las operaciones lógico-matemáticas, y el movimiento de exteriorización que, recíprocamente, conduce, a la vez, al conocimiento experimental y a las explicaciones causales.

1) Respecto al proceso funcional, los hechos descritos en esta obra entrañan, entre otras, las siguientes enseñanzas: desde los comienzos hasta los términos considerados como ejemplos de tomas de conciencia analizados, nivel por nivel, se encuentra incesantemente en cada uno de esos «peldaños» un intercambio entre lo que porporcionan los observables sobre la ación propia y sobre el objeto, y luego entre las coordinaciones relativas a una y a las otras.

Recordemos, ante todo, la bipolaridad de los dos solos elementos conscientes del comienzo: la finalidad perseguida por la acción y el resultado obtenido. Claro está que ambos dependen, a la vez, del esquema de asimilación al que se ha incorporado el objeto y de los caracteres de éste. Pero lo más interesante es que los medios empleados continúan inadvertidos al comienzo, sobre todo, si se han desencadenado automáticamente por el esquema que determina el objetivo, y que su toma de conciencia se efectúa partiendo de los observables sobre el objeto. Recíprocamente, será el análisis de los medios, esto es, de los observables sobre la acción, lo que proporcionará lo esencial de las informaciones sobre el objeto y, paulatinamente, la explicación causal de su comportamiento. Hay, pues, dos procesos generales que retener de esas observaciones: primero, una acción recíproca, pero alternada (con mayor o menor duración entre las dos fases del intercambio) de los observables del objeto sobre los de la acción, e inversamente; luego, cuando hay puesta en relación entre ellos, siguen las coordinaciones inferenciales, que rebasan el ámbito de los observables y permiten al sujeto comprender causalmente los efectos observados, todo lo cual conduce a un análisis ulterior más agudo de los observables, lo que mantiene y renueva el juego de «lanzadera» precedente.

Esta dialéctica de los observables implica, pues, un ritmo más o menos rápido, según las situaciones. Recordemos, como ejemplo, el caso de la pelota de *ping-pong*, en el que es particularmente lento, es decir, con alternancias bastante espaciadas de un nivel al siguiente. En el nivel IA, pese a algunos aciertos episódicos, el sujeto no ve que entonces aprieta los dedos al dorso de la bola y no advierte inclusive que, a veces, los coloca encima de ésta y no debajo. Con los aciertos y, sobre todo, los semiaciertos graduales del nivel IB, en función, pues, del resultado sobre el objeto, el sujeto descubre que aprieta en el dorso del móvil, y en el nivel IIA, que le imprime con la mano un movimiento de

retroceso. Mas ese progreso de la toma de conciencia de la ación, debido a la comprobación de los efectos en el objeto, no entraña, de pleno, un progreso correlativo en la captación de los observables sobre el objeto, ya que la bola «está obligada» a girar en el sentido de la traslación, tanto a la ida como a la vuelta. Solamente en el nivel IIB (después de numerosos titubeos en la lectura de esos observables sobre el objeto) y III (de modo inmediato), ese intercambio entre las comprobaciones sobre el objeto y sobre la acción, desemboca en la comprensión, porque presionando por detrás de la bola, con un movimiento de retroceso, se imprime, desde la salida, una rotación en sentido inverso, que explica entonces el retorno.

2) Pero ese cambio continuo de informaciones entre la toma de conciencia de la acción y la toma de conocimiento de su objeto, va acompañado de dos clases de asimetrías, solidarias, además. La primera responde al hecho de que si las dos proporcionan observables susceptibles de esclarecer a la otra y se transmiten, pues, en el sentido objeto→acción, tanto como en el sentido contrario; se unen a ello las coordinaciones inferenciales que enlazan esos observables, que sólo pueden actuar en el sentido acción→objeto. Consideramos, efectivamente, como observables todo lo que puede ser captado por una sencilla comprobación de hecho (o empírica): un acontecimiento singular, una relación repetible, una co-variación momentánea o incluso regular, que permitan hablar de dependencia funcional o de ley. En ese amplio sentido, una relación o una función regulares entre dos observables son también observables: por ejemplo, cuando la pelota de *ping-pong* sale en rotación inversa, y vuelve hacia el punto de partida cuando ha llegado al final de su deslizamiento hacia adelante. En cambio, reservamos el nombre de coordinaciones inferenciales para las conexiones no comprobadas, pero deducidas por composición operatoria (y no por simple generalización extencional) que rebasan así el ámbito de los observables, particularmente en cuanto introducen relaciones de necesidad; por ejemplo, las coordinaciones fundadas en la transitividad (o en la conservación de los movimientos y de su dirección[5], etc.).

[5] Lo que permite, entonces, conferir una relación necesaria de causalidad al retorno de la bola rebasando la simple comprobación legal.

Dado esto, parece claro que los observables de cualquier grado pueden se suministrados tanto por los objetos como por las aciones, mientras que una coordinación inferencial, incluso aplicada o (finalmente) atribuida a los objetos, sólo puede tener como fuente la lógica del sujeto, es decir, que saca —de cerca o de lejos— coordinaciones generales de sus propias acciones.

De ahí la segunda asimetría, dependiente del tipo de abstracción utilizada, bien a partir de los datos de hecho u observables (abstracción empírica), bien a partir de las coordinaciones de acciones. Es claro, pues, que si cualquiera abstracción que parta de los objetos es, entonces, «empírica», en cambio el polo de la acción da lugar a las dos formas: empírica en lo que atañe a los observables sobre la acción como proceso material (un movimiento, una postura de la mano, etc.), y «reflexiva» en lo concerniente a las inferencias surgidas de las mismas coordinaciones. Falta aún distinguir dos niveles en lo que respecta a la última: puede seguir siendo inconsciente, ignorada por el sujeto, principalmente porque está en la fuente de coordinaciones inferenciales, conscientes como razonamientos, pero de cuya necesidad intrínseca el sujeto no sabe el origen; en cambio, la abstración reflexiva puede hacerse consciente, sobre todo cuando el sujeto compara dos acciones que ha realizado y busca lo que tienen de común (por ejemplo, en las reacciones de los niveles IIB y III con la torre de HANOI). Hablaremos, en este último caso, de «abstracción reflexionada», significando este participio pasivo el resultado del proceso «reflexionante».

Si las dos asimetrías complican poco el proceso funcional de los intercambios de información que hemos tratado, respecto a las direcciones complementarias hacia las regiones centrales *C* y *C'*, partiendo de la periferia *P*, condicionan, en cambio, muy de cerca, la solidaridad equistemática de esos movimientos de interiorización y de exteriorización. Hace falta, pues, volver a la aclaración de este punto cuando se hayan disentido las cuestiones relativas a la evolución de las acciones mismas.

IV. La evolución de las acciones y los tres planos del conocimiento

Uno de los dos principales resultados de nuestras investigaciones, junto al análisis de la toma de conciencia como tal, es el de demostrarnos que la acción constituye, por sí sola, un *saber*, autónomo, y de un porvenir ya considerable, porque si sólo se trata de un «saber hacer» y no de un conocimiento consciente en el sentido de una comprensión conceptualizada, constituye, sin embargo, la fuente de ésta última, dado que la toma de conciencia se halla, en casi todos los puntos, retrasada —y a menudo de manera muy sensible— respecto a ese saber inicial que tiene una eficacia notable, aunque no se conozca.

El problema estriba, entonces, en establecer cómo evoluciona la acción en sus relaciones con la conceptualización que caracteriza la toma de conciencia. Si ésta va de la periferia al centro, la evolución de la acción representa una serie de transformaciones del propio centro, y entonces pueden concebirse dos posibilidades. Una, que el desarrollo de la acción se efectúe por construcciones y coordinaciones sucesivas y en sentido único, obedeciendo sencillamente a las leyes de diferenciaciones y de integraciones, sin más referencia a las regiones centrales o periféricas; estas últimas consideraciones sólo concernerían entonces más que a las tomas de conciencia y las conceptualizaciones que se superponen a las acciones en otro plano. Pero existe otra posibilidad, más seductora y, a la vez, más conforme con lo que sabemos de los ajustes sucesivos y reconstrucciones por planos, característicos de la mayoría de los crecimientos orgánicos: es que, ya desde el plano de la acción, las construcciones y coordinaciones se sucederían según un orden a la vez progresivo y regresivo o retrospectivo, siendo este segundo aspecto el que, aun siendo análogo, pero en nuevos términos, se trata de precisar, a las acciones que conducen de la periferia al centro, en el plano superior, que es el de las conceptualizaciones.

Hay ahí un problema de cierta importancia técnica, puesto que concierne, efectivamente, a toda la interpretación de la construcción de los conocimientos; no vamos a resolverlo aquí, le consagraremos otro libro, que se titulará «*Reussir et comprendre*» *, y cuyas indagaciones básicas se refieren

* «*Acertar y comprender*», diríamos en español. (N. del T.)

a las acciones cuyos aciertos son progresivos, no ya precoces, como en el presente estudio. Sin embargo, será útil decir ahora algunas palabras, puesto que, al final de este volumen hemos analizado dos casos de acciones operatorias elementales, para compararlas con otras situaciones, esencialmente prácticas (capítulos XIV y XV).

Se comprueba, entonces, que en el plano de la acción, las reacciones consisten en proceder por esquemas de asimilación aislados, con esfuerzo para enlazarlos con su objeto, pero que siguen en acomodaciones momentáneas (véase el estadio I de la torre de HANOI, capítulo XIV). El progreso consiste, por el contrario, en coordinaciones, provenientes, primero de asimilaciones recíprocas de los esquemas utilizados, y que luego se encaminan en la dirección de formas cada vez más generales e independientes de su contenido, lo que caracteriza las estructuras operatorias de conjunto con sus leyes de composición (transitividad, etc.), Ahora bien: es claro que se encuentra aquí un proceso que conduce de la periferia al centro, aunque, en apariencia, bastante diferente del que hemos descrito acerca de la conceptualización característica de las tomas de conciencia. El elemento visiblemente común es el punto de partida periférico, donde la actividad del sujeto, en su forma más exterior o acomodaticia, se enfrenta con la superficie del objeto. Otro elemento común es que, desde allí, la actividad se orienta hacia los mecanismos coordinadores; pero, en cuanto a la naturaleza de éstos, parecen comenzar las divergencias: en el caso de la conceptualización, tales mecanismos están, al menos en parte, dados de antemano en la acción, y la toma de conciencia parece no hacer sino tomar posesión de ellos: en el caso de la acción en sí, parece, por el contrario, que las coordinaciones se elaboran, paulatinamente, mediante construciones enteramente nuevas y formadoras. Ahí hay, pues, una doble ilusión. En lo que concierne a la conceptualización, ésta se halla lejos de sólo constituir una simple lectura: es una reconstrucción e introduce nuevos caracteres en forma de relaciones lógicas, con la conexión de la comprensión y de las extensiones, etc. En cuanto al plano de la acción como tal, las coordinaciones que construye están lejos de ser radicalmente nuevas; salen, por abstración reflexiva de mecanismos anteriores, tales como los procesos que intervienen en toda regulación, de modo que, con relación a su substrato neurológico, la misma acción constituye —no podría decirse que una toma de con-

ciencia, ya que no es consciente—, sino una especie de toma de posesión progresiva, con reconstrucción y enriquecimiento, análoga a lo que es la conceptualización respecto a esa acción.

No es, por tanto, exagerado hablar, desde el nivel de la sola acción, de un paso gradual de la periferia al centro, teniendo en cuenta que la primera se ha de localizar en la zona inicial de interacción de la acción y de los objetos, mientras que las regiones centrales han de situarse en las fuentes orgánicas del comportamiento y de las estructuras operatorias en sí[6]. En los dos casos, el de la acción como el de su conceptualización, el mecanismo formador es, a la vez, retrospectivo, puesto que saca sus elementos de fuentes anteriores, y constructivo como creador de nuevas relaciones.

En suma: nos hallamos en presencia de mecanismos análogos que se repiten, pero con grandes desniveles cronológicos, en dos e incluso tres planos sucesivos, estrictamente jerarquizados. El primero de esos planos es el de la acción material, sin conceptualización, pero cuyo sistema de esquemas constituye ya un saber bien elaborado. Empero, si ese nivel, cuyas construciones llegan a las estructuras operatorias más fundamentales (en sus capacidades de coordinación, aunque se escapan todavía a la conciencia del sujeto), puede parecerle al psicólogo como una especie de comienzo absoluto, es una ilusión de punto de vista y está enlazado, por todos los intermediarios, a las fuentes orgánicas de las que ha sacado su materia. El segundo plano es el de la conceptualización, que obtiene sus elementos de la acción, merced a sus tomas de conciencia, pero añadiendo todo de nuevo entraña el concepto con relación al esquema. Respecto al tercer plano, contemporáneo de las operaciones formales que se constituyen hacia los once-doce años, diremos que es el de las «abstracicones reflejadas», en el sentido definido anteriormente. Su mecanismo formador, consistente en operaciones de segunda potencia —es decir, en operaciones nuevas, pero efectuadas sobre las anteriores— demuestra que se trata, una vez más, de abstracciones que parten del plano precedente, pero compuestas y enriquecidas según combinaciones hasta entonces no realizadas.

Pero se ha de añadir que, si en cada uno de esos tres planos se constituye progresivamente una serie de coordi-

---

[6] Respecto al papel fundamental de las fuentes orgánicas, véase nuestro ensayo *Biologie et connaissance* (GALLIMARD).

naciones por asimilación recíproca de los esquemas, primero prácticos o motores (plano I) y seguidamente conceptuales (planos II y III), existe, naturalmente también, además de esas asimilaciones que podríamos llamar tranversales, asimilaciones recíprocas longitudinales, con acción de retorno, al plano precedente, del que se ha constituido al siguiente. Así, la conceptualización del plano II saca sus elementos de las acciones del plano I; pero, a un nivel dado, actúa retroactivamente sobre las acciones, dirigiéndolas en parte y suministrándoles planes de conjunto e incluso, a veces, la idea de medios nuevos que la acción ajustará según sus propias regulaciones. Lo mismo ocurre, *a fortiori*, respecto a los efectos retroactivos de las conquistas del plano III sobre las construciones del II y del I. Ahora bien: los problemas de saber cuándo comienzan esas asimilaciones recíprocas con influencia de las estructuras superiores sobre las inferiores, y en qué condiciones, sólo pueden tratarse en las situaciones en que la acción no consigue éxitos precoces completos; pero cuando sus coordinaciones se construyen por etapas y a los mismos niveles de edad que las conceptualizaciones: efectivamente, es lógico que esas acciones de retorno sólo sean posibles sobre aciones ya evolucionadas y contemporáneas de las conceptualizaciones que puedan actuar sobre ellas. En el libro «*Réussir et comprendre*», que seguirá a éste, trataremos esas cuestiones.

V. Los procesos de interiorización y de exteriorización

Vamos ahora a concluir, precisando la significación epistemática de los procesos solidarios, aunque de sentidos opuestos, que conducen de la periferia *P* a las regiones centrales de la acción *C* y de los objetos *C'*, que llamaremos procesos de interiorización ($P \rightarrow C$) y de exteriorización ($P \rightarrow C'$). En resumen, uno acaba por conducir a la construcción de las estructuras lógico-matemáticas, y el otro a la elaboración de las explicaciones físicas, es decir, de la causalidad, y, en líneas generales, todo progreso de uno implica un progreso del otro. Pero, en detalle, hay en ello más una serie de reciprocidades que una simetría exacta, a causa de los factores de asimetría que constituyen las dualidades diferenciales de los conocimientos de hecho y de las inferencias, así como de las formas de abstracción empírica y reflexiva.

En el plano de la acción material, el proceso de interiorización conduce, según hemos visto, a las fronteras entre el sujeto y los objetos, a las asimilaciones recíprocas y a las coordinaciones cada vez más centrales (*C*) como próximas a las coordinaciones generales de fuente orgánica. Estas conducen a la construcción de una especie de lógica de los esquemas, anterior al lenguaje y al pensamiento, dentro de la cual ya actúan los grandes tipos de conexión, que son las relaciones de orden, el ajuste de esquemas, las correspondencias, las interacciones, cierta transitividad, la asociatividad de los monoides, etc.; en suma, los principales ingredientes de las futuras estructuras operatorias. En cuanto al proceso de exteriorización, se señala, desde los niveles senso-motores, por acomodaciones cada vez más avanzadas, de los esquemas de asimilación a los objetos, y, finalmente, construcción de conductas instrumentales (utilización del palo, etc.) de estructuras físicas espacio-temporales (el grupo práctico de desplazamientos) y de una causalidad objetivada y especializada (después de las formas puramente fenoménicas de los orígenes en *P*). Los progresos en los dos sentidos *C* y *C'* son solidarios, según las dos significaciones siguientes. En primer lugar, el poder acomodador de los esquemas no es indefinido, y puede hablarse, acerca de cada uno de ellos, de una «norma de acomodación», en un sentido análogo al que emplean los biólogos cuando llaman «norma de reacciones» a la gama de las variaciones fenotípicas posibles para un genotipo dado. Ahora bien: esta norma de acomodación parece ser función de las coordinaciones entre esquemas: cuanto más relaciones tenga uno con otros, se aligera más en sus aplicaciones a los objetos; pero, inversamente, cuanto más multiplica sus acomodaciones, esas variaciones favorecen más las asimilaciones recíprocas. En segundo lugar, la permanencia del objeto, la espacialización de la causalidad, etc., son obra de las coordinaciones de la lógica de los esquemas, pero atribuidos en esos casos a los objetos, así como los problemas cinemáticos y dinámicos impuestos a los sujetos por la experiencia de los objetos constituyen incitaciones fecundas en la construcción de esta lógica de las acciones.

En el plano de la conceptualización, el movimiento de interiorización se señala, primero, por un proceso general de toma de conciencia de la acción propia, esto es, interiorización de las acciones materiales en representaciones *semiotizadas* (lenguaje, imágenes mentales, etc.). Pero desde el prin-

cipio, y a medida de los progresos de la acción en sí, esa toma de conciencia se polariza en función de los dos tipos posibles de abstracciones: la abstracción empírica aporta entonces una conceptualización en cierto modo descriptiva de los observables comprobados en los caracteres materiales de la acción; mientras que la abstracción reflexiva obtiene de las coordinaciones de la acción con qué construir las coordinaciones inferenciales, que, al nivel del concepto, permiten relacionar e interpretar esos observables (en cambio constante, como se ha visto en III, con los del objeto). Así, la conceptualización se hace operatoria, pero con la reserva de que, si es capaz de engendrar razonamientos y estructuraciones (seriaciones, clasificaciones, números, etc., de forma operatoria), las estructuras subyacentes que permiten esas aplicaciones, siguen siendo inconscientes, lo mismo que el propio mecanismo de la abstracción reflexiva. En cuanto al movimiento de exteriorización, diremos que da lugar a dos procesos análogos. De una parte, la abstracción empírica a partir de los objetos, aporta la representación de sus observables, desde los hechos o acontecimientos singulares, hasta las funciones, relaciones reiterables y legalidad en general. Pero, por otra parte, la abstracción reflexiva que, en la dirección a *C*, es responsable de las estructuraciones de formas operatorias, permite, como consecuencia, una interpretación deductiva de los hechos en la dirección de los objetos (*C'*); de ahí la formación de las explicaciones causales, por atribución de las operaciones a los mismos objetos, promovidos así al rango de operadores eficaces. Se ha de resaltar —y esto en apoyo de la solidaridad de esos movimientos de interiorización y de exteriorización— que tales atribuciones siguen siendo inconscientes, desde el punto de vista del propio sujeto, como lo son las estructuras operatorias, según tales, en sus inferencias lógico-matemáticas.

Finalmente, en el tercer plano (de once-doce años), que es el de las abstracciones reflejadas (como productos conscientes de las abstraciciones reflexivas), la situación se modifica en el sentido de que la toma de conciencia principia a prolongarse en una reflexión del pensamiento sobre sí mismo. En el terreno lógico-matemático, es decir, en función del movimiento de interiorización, eso significa que el sujeto se hace capaz de teoría (de lo que abusan los responsables de los programas de enseñanza) y no ya solamente de razonamientos «concretos», aunque estructurada lógicamente, y la razón estriba en su nuevo poder de elaborar operaciones so-

bre operaciones (conjunto de las partes y combinatorio, grupo *INRC*, etc.). Desde el punto de vista de la exteriorización, eso puede hacer variar los factores en sus experimentos y encaminar hacia los diversos modelos posibles para la explicación de un fenómeno, sin perjuicio de someterlos al control de los hechos. En una palabra: la solidaridad de los dos movimientos, de interiorización o lógico-matemático, y de exteriorización o físico y causal, se hace aún más estrecha que en los niveles precedentes, por los progresos de la abstracción, y en virtud de la bien conocida paradoja de que la adaptación a los datos concretos de la experiencia es función del carácter abstracto de los cuadros *noéticos* que permiten analizarlos e incluso captarlos.

En resumen, el estudio de la toma de conciencia nos ha conducido así a restituirla en la perspectiva general de la relación circular entre el sujeto y los objetos, no aprendiendo a conocerse aquél, sino actuando sobre éstos, y no siendo éstos cognoscibles, sino en función del progreso de las acciones ejercidas sobre ellos. De ahí, el círculo de las ciencias, cuya solidaridad, que las une, rechaza toda jerarquía lineal; pero también de ahí, sobre todo, el acuerdo del pensamiento y lo real, ya que la acción procede de un organismo que es, a la vez, un objeto físico entre los demás, y la raíz del sujeto que actúa y luego piensa.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

---

a) Libros

AEBLI, M.: *Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget.* Buenos Aires, Kapelusz, 1973, 220 págs.

AJURIAGUERRA, J., y otros: *Psicología y epistemología genéticas.* Buenos Aires, Proteo, 1970, 382 págs.

ANONIMAS Y COLECTIVAS: *Los grandes de la Psicología.* Bilbao, Mensajero, 1977, 254 págs.

ATHEY, I. J., y RUBADEAN, D. O.: *Educational Implications of Piaget's theory.* New York, Jonh Wiley, 1970, 378 págs.

BATRO, A. M.: *Dictionaire d'épistémologie génétique.* París, P. U. F., 1966, 188 págs.

— *El pensamiento de Jean Piaget. Psicología y epistemología.* Buenos Aires, Emecé, 1969, 390 págs.

BERGERON, M.: *El desarrollo psicológico del niño.* Traducción de G. GONZALVO MAINAR. 2.ª ed., Madrid, Morata, 1980, 120 págs.

EXTRACTO DEL ÍNDICE: De la bioneurología a la paidopsicología.—Psicología de la primera edad, del nacimiento a los tres años.—Psicología de los niños de tres a siete años, de siete a diez años y diez a doce años.—La prepubertad.—El desarrollo afectivo e intelectual en el niño.—Las edades sucesivas de la infancia.—Primicias de la adolescencia.

BETH, E.: *Epistemología matemática y psicología.* Barcelona, Crítica, 1980, 352 págs.

BOWER, T.: *El mundo perceptivo del niño.* Serie Bruner: El desarrollo en el niño, vol. 5. Traducción de A. GUERA. Madrid, Morata, 1979, 132 págs.

EXTRACTO DEL ÍNDICE: Prefacio de los directores de la colección. Percepciones del mundo perceptivo del niño. Algunos efectos complejos del simple desarrollo. Percibiendo cosas, percibiendo a la gente. ¿Cuánto pueden captar los lactantes? Adaptaciones al crecimiento. Integrando la percepción en el conocimiento. Aprendiendo a utilizar los propios sentidos. Sentidos artificiales para niños minusválidos. Percepción y desarrollo.

CAMPBELL, S. F.: *Piaget sampler: An introduction to Jean Piaget though own words.* New York, Jonh Wilwy, 1976, 154 págs.
CURCHIL, W.: *Los descubrimientos de Piaget y el maestro.* Buenos Aires, Paidós, 1968.
DANNA, I. L., y otros: *El nacimiento de la inteligencia: la teoría de Piaget.* Buenos Aires, 1973, 103 págs.
— y PIAGET, J.: *Traité de psychologie expérimentale.* Fascículo VI: «La perception». Presses Universitaires de France, 1963. Fascículo VII: «L'intelligence». Presses Universitaires de France, 1963.
DASEN, P.: *Piagetian Psychology.* New York, Jonh Wiley, 1977, 379 págs.
EVANS, E. G. S.: *Psicología moderna de la educación.* Traducción de E. BERNÁRDEZ SÁNCHIZ. Madrid, Morata, 1971, 124 págs. (Especialmente, cap. 1.)

EXTRACTO DEL INDICE: El desarrollo del niño.—Teorias sobre la formación de la personalidad.—La psicología del aprendizaje.—Medida y tests mentales.—Libros para ampliación.

FLAVELL, J. H.: *La psicología evolutiva de Jean Piaget.* Buenos Aires, Paidós, 1974, 484 págs.
FURTH, G. H.: *Las ideas de Piaget, su aplicación en el aula.* Buenos Aires, Kapelusz, 1973, 192 págs.
GARVEY, C.: *El juego infantil.* Serie Bruner: El desarrollo en el niño, vol. 7. Traducción de A. GUERA. 2.ª ed., Madrid, Morata, 1981, 200 págs.

EXTRACTO DEL INDICE: Prefacio de los directores de la colección. ¿Qué es el juego infantil? Historia natural de la sonrisa. Juego acompañado de movimiento e interacción. Juego con objetos. Juego con el lenguaje. Juego con materiales sociales. Juego con reglas. Juego ritualizado. Aprende a jugar.

GINSBURG, H.: *Piaget y la teoría del desarrollo intelectual.* Madrid, Castillo, 1977, 248 págs.
GOLMAN, L., y otros: *Jean Piaget y las ciencias sociales.* Salamanca, Sígueme, 1974, 208 págs.
GOUIN-DECARTE, Th.: *Intelligence et affectivité chez le jeune enfant.* Delachaux-Niestlé, 1962.
GRATIOT-ALPHANDERY, H., y ZAZZO, R.: *Tratado de psicología del niño* (6 tomos).

Tomo I: *Historia y generalidades.* Por J. CHATEAU, M. DEBESSE y P.-A. OSTERRIETH. Traducción de L. HERNÁNDEZ ALFONSO, 2.ª ed., Madrid, Morata, 1978, 178 págs.

EXTRACTO DEL INDICE: 1. La infancia en la historia de la psicología, por M. DEBESSE. 2. ¿Qué es la infancia?, por J. CHATEAU.—3. Los ambientes, por P. A. OSTERRIETH.

Tomo II: *Desarrollo biológico.* Por J. C. ARFOUILLOUX, J. HIERNAUX, C. KOUPERNIK, S. TOMKIEWICZ. Traducción de L. HERNANDEZ ALFONSO, Madrid, Morata, 1974, 324 págs.

EXTRACTO DEL INDICE: 1. Crecimiento y maduración físicos posnatales, por J. HIERNAUX.—2. Genética y embriología, por S. TOMKIEWICZ.—3. Neurobiología y neurología del desarrollo, por C. KOUPERNIK y J.-C. ARFOUILLOUX.

Tomo III: *Infancia animal. Infancia humana.* Por J. Chateau, R. Chauvin, R. Doron. Traducción de L. Echevarria, 2.ª ed., Madrid, Morata, 1979, 216 págs.

Extracto del indice: 1. Infancia animal, por R. Chauvin.—2. El juego en el niño, por R. Doron.—3. La imaginación en el niño, por J. Chateau.

Tomo IV: *Desarrollo afectivo y moral.* Por M.-A. Bloch y H. Gratiot-Alphandery. Traducción de A. Llopis, 2.ª ed., Madrid, Morata, 1979, 192 págs.

Extracto del indice: 1. Introducción.—2. La pequeña infancia.—3. De la infancia a la adolescencia.—4. Elementos de psicología diferencial.

Tomo V: *La formación de la personalidad.* Por P. Malrieu, S. Malrieu y D. Widlöcher. Traducción de D. Blasco, 2.ª ed., Madrid, Morata, 1980, 368 págs.

Extracto del indice: La socialización.—Del nacimiento a los tres años.—De los tres a los doce años.—La adolescencia.—El desarrollo de la personalidad.—La organización de los intereses.—Los impulsos.—El sistema de las regulaciones.—Aplicaciones prácticas y teóricas.

Tomo VI: *Los modos de expresión.* Por P. A. Osterrieth y P. Oleron. Traducción de D. Blasco, 2.ª ed., Madrid, Morata, 1980, 206 págs.

Extracto del indice: I. El dibujo en el niño (P. A. Osterrieth): Estudio del dibujo infantil.—La evolución del dibujo infantil.—Bibliografía.— II. La adquisición del lenguaje (P. Oleron): Introducción.—Las actividades preverbales.—El acceso a las palabras.—La sintaxis.—Las teorías de la adquisición.—Correlaciones y condiciones de la adquisición.

Hilgard, E. R.: *Introducción a la psicología.* Traducción de L. Echevarria. Revisada y anotada por G. Gonzalvo, A. Feu y T. Terrado. Prólogo por el Prof. M. Yela (2 tomos).

Tomo I: *Estructura de la conducta. Psicología del niño y del adolescente. Aprendizaje y enseñanza programada.* 6.ª ed., Madrid, Morata, 1981, 548 págs., láminas en negro y color.

Extracto del indice: Psicología como ciencia de la conducta. Infancia y niñez. Adolescencia y edad adulta. Bases sensoriales de la percepción. Recuerdo y olvido. Reflexión, lenguaje y solución de problemas.

Tomo II: *Inteligencia y su medida. Teorías de la personalidad y adaptación. Psicología social y profesional.* 6.ª ed., Madrid, Morata, 1981, 478 págs., numerosas ilustraciones y láminas.

Extracto del indice: Métodos estadísticos y medición. Test de aptitudes y de inteligencia. Teoría de la personalidad. Salud mental y psicoterapia. Psicología social. Aplicaciones vocacionales y profesionales de la psicología. Vocabulario.

Holloway, G. E. T.: *Concepción del espacio en el niño según Piaget.* Buenos Aires, Paidós, 1969, 114 págs.

Inhelder, B.; Sinclair, H., y Bovet, M.: *Aprendizaje y estructuras del conocimiento.* Traducción de L. Echevarria. Prefacio de J.

Piaget. Con la colaboración de M. Antonioz, O. Bacagio, Tuat Bang, Ch. Challandes, M. Chollet-Levret, C. Darbellay-Fot, R. Maier, M. Meylan-Backy, P. Monnoud, I. Papandropoullou, M.-P. Prot, M. Robert, A. Sella, C. Sominet-Rosel y M. Stoul-Jean Richard. Madrid, Morata, 1975, 368 págs.

Extracto del indice: Introducción.—El aprendizaje de las nociones de conservación de las cantidades continuas, mediante el paso de líquidos en un sistema de vasos superpuestos.—De la correspondencia término a término a la noción de conservación de la cantidad de materia.—De las equivalencias numéricas a la noción de conservación de la cantidad de materia.—El aprendizaje verbal referente a la conservación de las cantidades continuas.—Estudio intercultural referente a algunas nociones de conservación.—De la conservación de conjuntos discretos de elementos a la conservación de la largura.—El aprendizaje de la cuantificación de la inclusión y su influencia eventual en las nociones de conservación.—El aprendizaje de algunas nociones de conservación y su influencia eventual en la cuantificación de la inclusión.—Conclusiones.— Bibliografía.

Katz, D.: *Manual de psicología.* Dirigido por los profesores David y Rosa Katz. Han colaborado: Ackermann, Antoni, Busemann, Ekman, Fellenius, Inhelder, Jacobi, Kaila, Lindhal, Meili, Piaget, Revers, Rohracher, Schjelderup, Stokvis, Suter, Thoules y Utitz. La edición española se acrecienta con un capítulo sobre psicología del trabajo del profesor M. Yela, catedrático de la Universidad de Madrid. Traducción del doctor Agustín Serrate. Prólogo del doctor Jose Germain, 9.ª ed., Madrid, Morata, 1977, 718 págs., figuras, tablas, láminas.

Extracto del indice: Objeto de la psicología.—Desarrollo histórico.—Direcciones más importantes de la psicología moderna.—Teoría de los estratos.—Fundamentos fisiológicos.—Percepción.— Psicología del pensamiento.—Sentimiento, voluntad, personalidad.—Psicología del desarrollo.—Primera infancia.—Segunda infancia.—Edad juvenil.—Vejez.— Psicología social.—Psicología y religión.—Psicología del arte.—Psicología diferencial y caracterología.—Psicología pedagógica.—Aprendizaje y memoria.—Inteligencia y su medida.—Psicoanálisis.—Psicología de Adler.—Psicología de Jung.—Patología de la vida psíquica.—Psicología de las profesiones y del trabajo.—Psicología industrial.—Grandes medios de influencia.—Parapsicología.— Psicología del trabajo (Yela).—Bibliografía en cada capítulo.

— *Psicología de las edades (Del nacer al morir).* En esta obra han colaborado, con Katz, los doctores Busemann, Inhelder y Piaget. Traducción del doctor A. Serrate. Prólogo del doctor A. Linares Maza. 6.ª ed., Madrid, Morata, 1980, 144 págs.

Extracto del indice: Psicología general del desarrollo.—Psicología de la primera infancia.—Psicología de la segunda infancia y edad juvenil.—Psicología de la vejez.

Maier, H.: *Tres teorías sobre el desarrollo del niño: Erikson, Piaget y Sears.* Buenos Aires (Argentina), Amorrortu, 1979, 360 págs.

OSTERRIETH, P.: *Psicología infantil.* Traducción de G. GONZALVO. Prólogo del profesor C. VAZQUEZ VELASCO. 9.ª ed., Madrid, Morata, 1980, 214 págs.

EXTRACTO DEL INDICE: El niño y la infancia.—La edad «bebé».—Periodo de expansión subjetiva.—Descubrimiento de la realidad exterior.—Disgregación de la subjetividad primitiva.—Madurez infantil.—Bibliografía.

PHILLIPS, J. L.: *Los orígenes del intelecto según Piaget.* Barcelona, Fontanella, 1972, 167 págs.

PIAGET, J.: «Acercamiento genético a la psicología del pensamiento», en SPRINTHALL, R. C., y N. A. SPRINTHALL: *Psicología de la Educación. Psicología evolutiva y psicodidáctica.* Textos básicos. Traducción de L. ECHEVARRIA. Madrid, Morata, 1973, págs. 62-67.

— *Adaptación vital y psicología de la inteligencia.* Madrid, Siglo XXI, 1980, 196 págs.

— *A dónde va la educación.* Barcelona, Teide, 1979, 112 págs.

— *Behavior and Evolution.* New York, Pantheon, 1978.

— *Biología y conocimiento. Ensayo entre las regulaciones orgánicas y los procesos cognoscitivos.* Madrid, Siglo XXI, 1969, 338 págs.

— *El criterio moral en el niño.* Barcelona, Fontanella, 1977, 356 págs.

— *El mecanismo del desarrollo mental.* Madrid, Nacional, 1976.

— *«El método genético en la psicología del pensamiento».* En STONES, E.: *Psicología de la educación y didáctica especial en sus textos.* Madrid, Morata, 1972, págs. 80-87.

— *Epistemología genética y equilibración.* Madrid, Fundamentos, 1980, 176 págs.

— *Essais sur les transformations des opérations logiques.* Paris, P. U. F., 1952.

— *Genetic Epistemology.* New York: Columbia University Press, 1970.

— *Insights and Illusions of Philosphy.* New York: World Publishing Co., 1971.

— *Introduction á l'epistémologie génétique,* 1949. Tomo I, *La pensée mathématique,* 2.ª ed., 1973. Tomo II, *La pensée physique,* 2.ª ed., Paris, P. U. F., 1974.

— *Judgment and Reasoning in the Child.* New York: Harcourt, Brace, 1928.

— *La composición de las fuerzas y el problema de los vectores.* Con la colaboración de C. DAMI, C. ROSSEL-SIMONET, M. ROBERT, J. BLISS, P. MOUNOUD, M. CHOLLET-LEVRET, VINH-BANG. Traducción de D. BLASCO. Madrid, Morata, 1975, 192 págs.

EXTRACTO DEL INDICE: La actividad de las fuerzas en la tracción de pesos sobre un resorte. La aditividad de las fuerzas en direcciones opuestas. La composición de las fuerzas sobre una superficie circular. Efectos de la dirección de las fuerzas en situaciones simétricas y asimétricas. La composición vectorial de las fuerzas.

— *La construction du réel chez l'enfant.* Delachaux & Niestlé, 1937, 2.ª ed., 1950.

— *La epistemología genética.* Barcelona, Redondo, 1970, 137 págs.

PIAGET, J.: *La formation du symbole chez l'enfant.* Neuchâtel & Delachaux & Niestlé, 1959, 310 págs.
— *La presentación del mundo en el niño.* Traducción de V. VALLS y ANGLES. Madrid, Morata, 1981, 5.ª ed., 348 págs.

EXTRACTO DEL INDICE: Los problemas y los métodos. El realismo infantil. El realismo y los orígenes de la participación. El animismo infantil. Necesidad moral y determinismo físico. El artificialismo infantil. El origen de los astros. La meteorología y el origen de las aguas. El origen de los árboles, de las montañas y de la tierra.

— *La transmission des mouvements.* Paris, P. U. F., 1972, 240 págs.
— *Le développment de la notion de temps chez l'enfant.* Paris, P. U. F., 1973, 298 págs.
— *Le jugement moral chez l'enfant.* Paris, P. U. F., 1973.
— *Le structuralisme.* Paris, P. U. F., 1974.
— *Les mécanismes perceptifs.* Paris, P. U. F., 1961.
— *Les notions de mouvement et de vitesse chez l'enfant.* Paris, P. U. F., 1972, 281 págs.
— *Lógica y psicología.* Barcelona, Redondo, 1972, 173 págs.
— *Main trends in interdisciplinary Research.* Mouton/UNESCO, 1970, New York, Harper & Row, 1973.
— *Problemas de psicología genética.* Barcelona, Ariel, 1976, 198 págs.
— *Psicología de la inteligencia.* Buenos Aires, Psique, 1970.
— *Psicología del niño.* Traducción de L. HERNANDEZ ALFONSO. Madrid, Morata, 10 ed., 1981, 160 págs.

EXTRACTO DEL INDICE: Introducción. El nivel senso-motor. El desarrollo de las percepciones. La función semiótica o simbólica. Las operaciones «concretas» del pensamiento y las relaciones interindividuales. El preadolescente y las operaciones proposicionales. Conclusión. Los factores del desarrollo mental.

— *Psicología y epistemología.* Barcelona, Ariel, 1979, 192 págs.
— *Psicología y pedagogía.* Barcelona, Ariel, 1980, 212 págs.
— *Recherches sur la contradiction.* Paris, P. U. F., 1974, 180 págs.
— *Recherches sur la généralisation.* Paris, P. U. F., 1978, 262 págs.
— *Réussir et comprende.* Paris, P. U. F., 1974, 253 págs.
— *Sagesse et illusion de la philosophie.* Paris, P. U. F., 1972.
— *Science of Education and the Psychology of the Child.* New York: Orion Press, 1970.
— *Seis estudios de Psicología.* Barcelona, Labor, 1980, 208 págs.
— *Structuralism.* New York, Books, 1970.
— *Success and Understanding.* London, Routledge & Kegan Paul, 1978, Cambridge, Mass, Harvard University Press, 1978.
— *The Construction of Reality in the Child.* New York: Basic Books, 1954.
— *The Child and Reality. Problems of Genetic. Psychology.* New York, Grossman, 1973.
— *The Child's Conception of Movement and Speed.* New York: Basic Books, 1970; London: Routledge & Kegan Paul, 1970.
— *The Child's Conception of Physical Causality.* London: Routledge & Kegan Paul, 1930.

PIAGET, J.: *The Child's Conception of Time*. New York: Basic Books, 1970; London: Routledge &Kegan Paul, 1969.
— *The Child's Conception of the World*. New York: Harcourt, Brace, 1929; London: Routledge & Kegan Paul, 1929.
— *The Development of thourgth. Equilibration of Cognitive Structures*. New York, Viking, 1977.
— *The Grasp of Consciousness*. Cambridge, Mass, Harvard University Press, 1976.
— *The Language and Thought of the Child*. New York, Harcourt, Brace, 1926.
— *The Mechanisms of Perception*. New York: Basic Books, 1969; London: Routledge & Kegan Paul, 1969.
— *The Moral Judgment of the Child*. New York: Macmillan, 1955; London: Routledge & Kegan Paul, 1932.
— *The Origins of Intelligence in Children*. New York: International Universities Press, 1952.
— *The Principles of Genetic Epistemology*. London, Routlege & Kegan Paul, 1972, New York, Basic Books, 1972.
— *The Psychology of Intelligence*. New York: Harcourt, Brace, 1950; London: Routledge & Kegan Paul, 1950.
— *To Understand in to Invent. The Future of Education*. New York, Grossman, 1973.
— *Traité de logique*. Paris, Dunod, 1972.
— e INHELDER: *De la lógica del niño a la lógica del adolescente*. Buenos Aires, Paidós, 1972.
— — *De la logique de l'enfant á la logique de l'adolescent*. Paris, P. U. F., 1970.
— — *El desarrollo de las cantidades en el niño*. Barcelona, Nova Terra, 1971, 385 págs.
— — *La génese de l'idée de hasard chez l'enfant*. Paris, P. U. F., 1974.
— — *La géométrie spontanée de l'enfant*. Paris, P. U. F., 1973.
— — *La représentation de l'espace chez l'enfant*. Paris, P. U. F., 1972.
— — *Le développement des quantités physiques chez l'enfant*. Delachaux & Niestlé, 1941, 2.ª ed., aumentada, 1962.
— — *La génese de l'idée de hasard chez l'enfant*. Paris, P. U. F., 1974.
— — *L'image mentale chez l'enfant*. Paris, P. U. F., 1966.
— — *La géométrie spontanée de l'enfant*. Paris, P. U. F., 1973.
— — *Mémoire et inteligence*. Paris, P. U. F., 1968.
— — *et al. Memory and Intelligence*. New York: Basic Books, 1973; London: Routledge & Kegan Paul, 1973.
— — *Mental Imagery in the Child*. London: Routledge & Kegan Paul, 1971; New York: Basic Books, 1971.
— — «Psicologia de la primera infancia». En KATZ: *Manual de psicología*. Madrid, Morata, 1977, págs. 245-278.
— — *The Early Growth of Logic in the Child*. New York: Harper & Row, 1964; London: Routledge & Kegan Paul, 1964.
— — *The Child's Construction of Physical Quantities. Conservation and Atomism*. London: Routledge & Kegan Paul, 1979.
— — *The Growth of Logical Thinking from Childhood to Adolescence*. New York: Basic Books, 1958.
— — *The Origin of the Idea of Chance in Children*. New York: W. W. Norton & Co., 1975.
— — y ALINA SZEMINSKA: *The Child's Conception of Geometry*. New York: Basic Books, 1960; London: Routledge & Kegan Paul, 1960.

PIAGET, J.; B. INHELDER, y A. SZEMINSKA: *The Child's Conception of Number.* New York: Humanities Press, 1952.

REUCHLIN, M.: *Psicología.* Madrid, Morata, 1980. Múltiples referencias, especialmente, «Los estudios genéticos de J. PIAGET», págs. 273-305.

RIEBEN, L.: *Inteligencia global, inteligencia operativa y creatividad,* Madrid, Médica y Técnica, 1979, 192 págs.

RICHMOND, P. G.: *Introducción a Piaget.* Madrid, Fundamentos, 1978, 160 págs.

SAUVY, J.: *El niño ante el espacio.* Madrid, Río, 1980, 80 págs.

STONES, E.: *Psicología de la educación. Aprendizaje y enseñanza. Textos básicos.* Traducción de L. ECHEVARRIA (2 tomos), Madrid, Morata, 1972.

Tomo I: *Didáctica.* 357 págs.

EXTRACTO DEL INDICE: Pensamiento, lenguaje y aprendizaje. Estudios de H. F. HARLOW, A. A. LIUBLINSKAYA, J. B. CARROLL, E. SAPIR, A. R. LURIA y F. Ia. YUDOVICH, L. S. VIGOTSKY, J. PIAGET, R. M. GAGNE.—Teoria del aprendizaje y práctica de la enseñanza. Estudios de E. R. HILGARD, N. L. GAGE, J. S. BRUNER, Z. I. KALMYKOVA, P. Ia. GAL' PERIN, N. TALYZINA, B. Y. KERS y M. C. WITTROCK, J. B. CARROLL, D. N. BOGOIAVLENSKY y N. A. MENCHINSKAIA, D. P. AUSUBEL, E. J. AMIDON y E. POWELL.—Aspectos de materias de enseñanza. Estudios de R. M. BEARD, R. SKEMP, R. G. NATADZE, E. A. FLESHNER, E. A. PEEL, J. MERRIT, J. F. REID, J. B. BROCKLEHURST.

Tomo II: *Aprendizaje y enseñanza.* 206 págs.

EXTRACTO DEL INDICE: Didáctica programada. Estudios de B. F. SKINNER, A. N. LEONT'EV y P. Ia. GAL'PERIN, M. J. TOBIN, S. K. GRYDE, E. Stones, L. STOLUROW, M. R. ERAUT.—Fracaso en el aprendizaje. Estudios de A. CASHDAN, K. WEDELL, N. C. GRAHAM, R. ROSENTHAL y L. JACOBSON.—La evaluación del aprendizaje. Estudios de J. M. CONNAUGHTON, A. S. WILLMOTT, R. GLASER, E. STONES.

WOLMAN, B.: *Teorías y sistemas contemporáneos en psicología.* Barcelona, Martinez Roca, 1979, 722 págs.

b) Artículos

DACMAY, J., y otros: «Sociologia de la educación». *Cuadernos de Pedagogía,* núm. 49, enero de 1974, págs. 3-17.

DELVAL, J.: «La epistemologia genética y los programas escolares», *Revista Cuadernos de Pedagogía,* núm. 13, enero de 1976, págs. 12-15.

INHELDER, B.; LEZINE, I.; SINCLAIR-DE-ZWART, H., y STAMBAK, M.: «Les débuts de la fonction symbolique». *Archives de Psychologie,* 1972, núm. 41, págs. 187-243.

PIAGET, J.: «Intellectual evolution from adolescent to adulthood». *Human Development,* 1972, núm. 15, págs. 1-12.

— «Les modéles abstraits sont ils opposés aux interprétations psychophysiologiques dans l'explication en psychologie? Esquisse

d'autobiographie intellectuelle». *Bull Psychol,* 1959-1960, núm. 13, págs. 7-13.

— «Les notions de vitesse d'espace parcouru et de temps chez l'enfant de cinq ans». *Enfance,* 1957, núm. 10, págs. 9-42.

— «Les trois systémes de la pensée de l'enfant», *Bulletin de la société française de philosophie.* Paris, 1928, núm. 28, páginas 97-138.

— «Motricité, perception et intelligence», *Enfance,* 1956, núm. 2, pág. 9.

GONZALEZ, H.: «Psicologia genética en la base del aprendizaje», *Educadores,* año XVIII, núm. 87, marzo-abril, págs. 173-184.

PRADINES, M.: «Méthode en psychologie genétique», *Revue Philosophique,* marzo de 1955.

PRIETO GARCIA-TUÑON, M. A.: «El juego simbólico de los tres a los siete años», *Aula abierta,* núm. 14, junio de 1976, págs. 22-31.

SIGUAN, M., y PIAGET, J.: «A Jean Piaget en su 70 aniversario», *Anuario de Psicología,* 1971, vol. 4, págs. 3-70.

VAL, J. A. del: «La psicología genética en la formación de profesores», *Cuadernos de Pedagogía,* año II, núm. 14, febrero de 1976, págs. 26-27.

WALLON, H.: «La Psychologie Génétique», *Enfance,* número especial 3-4, 1959.

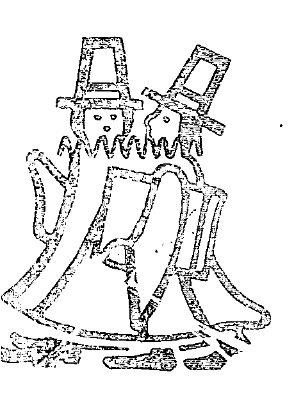
— «Sociología de la educación». *Revista Infancia y Aprendizaje,* núm. 7, julio de 1979, págs. 21-28.

ZAZZO, R.: «Réflexions sur un demi-siécle de Psychologie de l'enfant», *Journal Psychol,* núms. 1-2, 1954.

La toma de conciencia constituye un proceso complejo que es necesario analizar para comprender la conceptualización real que lleva hacia una incorporación y asimilación efectivas.

PIAGET y sus colaboradores, con la seguridad y el rigor metodológico que les caracteriza, abordan en esta obra, sistemáticamente, los aspectos primordiales del proceso, habiendo realizado un trabajo que, aun en la línea de otras investigaciones piagetianas, destaca por su indudable importancia y por las repercusiones aplicativas que puede sugerir.

Colecciones: Psicología
Pedagogía
Sociología
Psiquiatría
Matemáticas
Medicina
Sexología
Filosofía
Religión
Política



EDICIONES MORATA, S. A.
Mejía Lequerica, 12. Madrid